

DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA DE SIMULACIÓN PARA MEJORAR LAS
PRÁCTICAS EN EL PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA



DEIMER DE JESUS RAMOS CUELLO

HERNANDO LUIS HERNANDEZ NARVAEZ

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

FACULTAD DE INGENIERIA

PROGRAMA DE INGENIERIA DE SISTEMAS

LORICA – CORDOBA

2016

DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA DE SIMULACIÓN PARA MEJORAR LAS
PRÁCTICAS EN EL PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA



DEIMER DE JESUS RAMOS CUELLO

HERNANDO LUIS HERNANDEZ NARVAEZ

Asesor:

Ing. HAROLD BULA HERAZO

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

FACULTAD DE INGENIERIA

PROGRAMA DE INGENIERIA DE SISTEMAS

LORICA – CORDOBA

2016

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, por darme la oportunidad de empezar y culminar con éxito mi carrera profesional, le dedico este logro y gran paso en mi vida a mi madre por su amor, dedicación y grandioso e incansable esfuerzo para ayudarme a salir adelante y cumplir esta meta, agradezco a todos mis familiares por estar siempre conmigo y apoyarme.

Deimer de Jesús Ramos Cuello

Agradezco primero que todo a Dios por permitirme llegar a este punto de la vida en el cual me ha permitido alcanzar una de mis metas, el haber terminado mi carrera profesional, dando me fortaleza en cada paso por construir maravilloso logro. También agradezco a mi madre por estar a mi lado brindándome su apoyo incondicional, viendo y guiando mis pasos en poder alcanzar mis metas, igualmente le dio gracias a todos mi familiares que me dieron su apoyo dándome fuerzas para seguir adelante y construir mi futuro como profesional. Agradezco a la Universidad de Córdoba por brindarme la posibilidad de hacer parte de su familia y con ayuda de sus profesores guiarme en mi formación como profesional. Gracias a todos, los llevare siempre en mi corazón, no los olvidare.

Hernando Luis Hernández Narváez

CONTENIDO

1. Objetivos.....	8
1.1. Objetivo. General	8
1.2. Objetivos. Específicos	8
2. INTRODUCCIÓN.....	9
3. MARCO TEÓRICO	16
3.1.1. Simulación	16
3.1.2. Modelado en 3D.....	19
3.1.3. Animación con Armature.....	22
3.1.4. Interfaces de usuarios en Unity.....	22
3.1.5. Scripts (C# y Js).....	23
3.1.6. Creación de terrenos en Unity.....	24
3.1.7. La importancia de los simuladores para el desarrollo de destrezas	24
3.1.8. Ambientes virtuales en la enseñanza	24
3.1.9. La importancia de los ambientes virtuales en la formación profesional.....	25
3.2. Marco conceptual	26
3.2.1. Herramientas	26
3.2.2. Scripts	26
3.2.3. C#.....	26
3.2.4. Js	27
4. METODOLOGÍA.....	28
4.1. Fases del proyecto	28
4.2. Metodología de desarrollo del producto.....	32
5. DESARROLLO.....	39

5.1.	Arquitectura del sistema.....	39
5.1.1.	Interfaz usuario	40
5.1.2.	Simulador (lógica)	40
5.1.3.	Modelos 3D.....	40
5.2.	Diseño del sistema.....	40
5.2.1.	Especificación de requisitos.....	41
5.2.2.	Diagramas de casos de usos.....	42
5.2.3.	Descripción de actores	45
5.2.4.	Documentación de casos de usos	45
6.	CONCLUSIÓN	54
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		55
ANEXOS		58
	Manuel de instalación.....	58
	Manuel del usuario	63

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fase del proyecto	28
Figura 2. Modelo en espiral.	32
Figura 3. Arquitectura del sistema	39
Figura 4. Diseño general del sistema	41
Figura 5. Diagrama de caso de uso ingreso a las funciones del sistema.....	42
Figura 6. Diagrama de caso de uso Ingresar a aula teórica.....	42
Figura 7. Diagrama de caso de uso Ingresar a aula simulación	43
Figura 8. Diagrama de caso de uso Ir partes SD.....	43
Figura 9. Diagrama de caso de uso Ir a cirugía.....	44
Figura 10. Diagrama de caso de uso Ver Créditos.....	44
Figura 11. Diagrama de caso de uso Salir.....	45

LISTA DE TABLAS

Tabla No. 1 Fases del proyecto.....	32
Tabla No. 2 Tabla de metodología en espiral.	38
Tabla No. 3 Actores	45
Tabla No. 4 Ir a aula teórica.....	46
Tabla No. 5 Ir a aula simulación.....	46
Tabla No. 6 Ir a partes SD	47
Tabla No. 7 Ir a cirugía.....	47
Tabla No. 8 Ver créditos	47
Tabla No. 9 Salir	47
Tabla No. 10 Visualizar siguiente presentación	48
Tabla No. 11 Visualizar anterior presentación	48
Tabla No. 12 Ir atrás	48
Tabla No. 13 Simular digestión alimentos.....	49
Tabla No. 14 Simular digestión de líquidos.....	49
Tabla No. 15 Ver ayuda	50
Tabla No. 16 Dar transparencia	50
Tabla No. 17 Ocultar cuerpo.....	50
Tabla No. 18 Activar tooltips.....	51
Tabla No. 19 Reestablecer posición.....	51
Tabla No. 20 Activar sonido	51
Tabla No. 21 Leer historial medico	52
Tabla No. 22 Iniciar cirugía	52
Tabla No. 23 Iniciar simulación.....	52
Tabla No. 24 Avanzar siguiente paso de la simulación	53

1. Objetivos

1.1. Objetivo. General

Desarrollar una herramienta de simulación dando apoyo al mejoramiento de las prácticas en el programa de medicina veterinaria y zootecnia de la Universidad de Córdoba.

1.2. Objetivos. Específicos

- Estudiar y analizar las partes y funcionamiento del sistema digestivo de los bovinos.
- Determinar que procesos desarrollados en las prácticas de los estudiantes de Medicina Veterinaria se pueden implementar en el sistema.
- Planificar los recursos y técnicas para el desarrollo de la aplicación.
- Implementar una herramienta de simulación planificando los recursos para las prácticas de medicina veterinaria.
- Realizar las pruebas respectivas de la aplicación de simulación, viendo si acoge a las necesidades de la problemática.

2. INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de la información y la comunicación han alcanzado un grado de calidad en los avances realizados en los últimos años, tanto es así que brinda un florecimiento en los distintos sectores en el cual las sociedades son beneficiarias de estas técnicas. Los sectores que se conocen como son el de la seguridad, salud y educación, van de la mano con el desarrollo de nuevos mecanismos que las tecnologías ofrecen al ser humano, y sin olvidar a los animales y plantas, quienes son también seres vivos que tienen necesidad como las personas. La educación y la salud son áreas distintas que buscan un objetivo común, el ofrecer a los seres vivos un buen servicio, y con las ayudas de las tecnologías, se crean nuevos escenarios que permiten de formas más idóneas la realización del manejo de estas áreas.

Muchos factores negativos para la humanidad han hecho que se avance de una manera rápida, en los distintos campos del conocimiento, permitiendo buscar los mejores mecanismos para dar solución a los problemas, como en los primeros años pasados que se dio inicio el sistema de residencias médicas con una estructura históricamente considerada como un aprendizaje, cuyo objetivo era adquirir conocimientos y habilidades necesarias para atender de manera segura al paciente que requiriese manejo quirúrgico, llevándose a cabo este aprendizaje, tradicionalmente, en escenarios reales así como en pacientes reales, corriendo el riesgo de perjudicar mortalmente al tratado. Este método hizo que la medicina diera grandes pasos en los métodos de nuevos procedimientos para la atención de los pacientes, pero a la vez trajo consigo nuevos problemas, puesto que la sociedad no estaba de acuerdo que se experimentara con seres humanos y más si estuvieran vivos, así se dio comienzo a utilizar los animales para experimentar los procedimientos que se realizarían en las personas.

Con lo anteriormente expuesto, al seguir de los años se empezaron con el desarrollo de nuevos mecanismos que hicieran que la necesidad de experimentar con animales para mejorar el tratamiento en las personas, no fuera una excusa para el uso de estos, además los animales también se encuentran en nuestro entorno y hay que velar por ellos para que estén en condiciones óptimas para su bienestar y el uso en el que se empleen; una de las cosas que siempre están presentes para el cuidado de ellos es en el área de la salud, y que son pocas las personas que

están aptas para conocer el trato hacia ellos, como son los Médicos Veterinarios que son los que están al cuidado a los animales y que velan por el bienestar de estos.

Los entornos simulados se han convertido en herramientas para el aprendizaje y en sistemas de integración entre las ciencias básicas y las clínicas. Numerosos avances han ayudado al desarrollo de escenarios, modelos y maniqués de simulación de situaciones fisiológicas y patológicas. El desarrollo de nuevas formas de simulación constituye además un campo fértil para la investigación y la integración multidisciplinaria. La simulación no reemplaza los escenarios clínicos reales pero permite que el estudiante aprenda, en medios controlados, contribuyendo a mejorar sus habilidades clínicas y a disminuir la ansiedad ante la realización de un examen o un procedimiento es decir la ansiedad que ocurre en la interacción entre el estudiante de las ciencias de la salud, el paciente y los escenarios clínicos reales.

Para la realización de los estudios de pregrado de la medicina veterinaria se ha de usar los animales en las prácticas como en las investigaciones, para ir mejorando y obteniendo más conocimientos, y si se enfoca en los estudiantes de la Universidad de Córdoba de dicho programa, los alumnos siempre deben de estar usando animales muertos y que están un grado de descomposición alto y así no pueden de tener buenas y fructíferas práctica, por este motivo se debe de buscar otra alternativa en la que se pueda realizar un laboratorio que cuente con condiciones óptimas y de aquí el uso en el que se deba de sacrificar animales, además se debe tener presente que estos son iguales a las personas en cierto sentido, son seres vivos que siente y que por lo tanto ellos también tienen derechos, no se debe sacrificar indiscriminadamente animales, aunque se para fines científicos.

Con el fin de mejorar las prácticas de los estudiantes del programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Córdoba, este proyecto ha de implementar un sistema digital, creando una herramienta de simulación, para que el alumno pueda adquirir más conocimientos previos y destrezas antes de que se pase a prácticas con animales reales, garantizando a los estudiantes nuevas alternativas pedagógicas para la adquisición de habilidades, de esta manera logren realizar laboratorios en mejores condiciones.

El prevalecer entre las especies se ha convertido en algo fundamental, no solo para buscar mejores técnicas para la realización de las actividades cotidianas, sino también en el cuidado que

se debe brindar para que cada uno esté en condiciones óptimas; pero esto se les atribuye a quienes pueden valerse por sí solos, sin mirar que no hay que discriminar y hacer todo por igualdad. Cuando se empieza a mejorar las condiciones de vida se toman como apoyo a objetos o especies para alcanzar las metas propuestas, olvidándose del bienestar de estos, desde años atrás el uso de los animales para la realización de tareas pesadas ha sido una forma común entre las personas y no darle importancia al cuidado de ellos también siguen siendo común para todos.

Al pasar de los años se mira como una necesidad el dar le cuidado a las especies, y se mira la Medicina Veterinaria como un arte, naciendo en el Siglo XVIII en Europa, dando importancia a la enseñanza de las especies animales, como son los bovinos, los equinos y los ovinos, en las actividades económicas y pecuarias de la sociedad en esa época, dan comienzo al trato de estos en su cuidado. Igual mente, después de unos años, en Colombia surge la necesidad de crear una escuela de medicina veterinaria, al observar que no se les estaba brindando un buen cuidado a los animales y, con la llegada del Dr. Claude Vericel en 1984, se da comienzo al desarrollo de esto, además con el artículo 1° de la Ley 44 de 1920, que permite crear en la capital de la república “una Escuela Nacional de Veterinaria, en la cual se dictarán las enseñanzas teóricas y prácticas para formar médicos veterinarios de acuerdo con las necesidades de la industria pecuaria de la nación y del servicio de Higiene Pública” [2]. Es así que se hace oficial la enseñanza de la medicina veterinaria como una carrera profesional Teórico-Práctica, incluyéndolo dentro del currículo académico a la necesidad de involucrar a los estudiantes, a ser futuros médicos veterinarios, en la observación, la fundamentación y el desarrollo de competencias prácticas para prevenir, diagnosticar, tratar y controlar las enfermedades en las diferentes especies animales.

La enseñanza de la medicina veterinaria se sustenta en el tratamiento de las enfermedades de las especies domésticas que de aquí las prácticas con animales, permitiendo su utilización para inducir, observar y estudiar la evolución de las enfermedades, la anatomía, la fisiología, la farmacología, la toxicología, las técnicas quirúrgicas y demás, utilizando para ello, animales domésticos, con poca y casi nula participación de las responsabilidades bioéticas. Pero si se piensa en el bienestar de las especies, se debe comprender claramente, siendo que estos son seres vivos y su trato ha de ser algo muy complejo, ya que se está arriesgando la vida de los animales y aun así si están muertos se deben respetar, no solo por la moralidad sino también por tener una ética profesional.

Es de conocimiento que para la participación en actividades de docencia en programas universitarios relacionados con el uso de animales, como es el caso Medicina Veterinaria y Zootecnia, es inevitable el contacto con las recomendaciones éticas sobre el trato a estos seres vivos, y su relación con el bienestar animal [1], no se quiere decir que para esto se les está maltratando sino que hay caso en el que se dan, con solo realizar prácticas con ellos. La utilización que hacen las universidades de los animales en educación, inclusive en investigación, a veces les causa mucho estrés y sufrimiento que es innecesario [23].

Con el uso de los animales en las prácticas o actividades para la formación a profesionales en el campo de la Medicina Veterinaria y Zootecnia, es de gran importancia para el desarrollo de los estudiantes en el crecimiento de sus conocimientos, pero también ha de mirar el bienestar de estos animales en su mejor uso, siendo más porque son seres vivo, y su bienestar es de gran importancia que se debe tener presente. Además se ha de tener en cuenta que donde más se debe adquirir conocimiento es en el desarrollo de los profesionales que se en caminan al futuros médicos veterinarios y que estos son los que deben saber las pautas para el manejo y el trato adecuando de los animales.

Dado a lo que se ha planteado con el manejo de los animales, hacia el estudio del conocimiento de los animales para los estudiantes del programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Córdoba y que estos tienen dificultades para estudiar la anatomía de los animales, debido a que los que tienen en el laboratorio se descomponen rápidamente, lo que implica que se deben de cambiar por otros o de sacrificio algunos animales vivos. La intención de este proyecto de investigación es implementar un sistema de realidad aumentada que permita el estudio de algunos animales sin necesidad de sacrificarlos. Con la mediación tecnológica es posible crear escenarios alternos para que el estudiante se apropie de nuevos conocimientos, de nuevas experiencias, de nuevos elementos que le generen análisis y reflexión. Es importante analizar las relaciones que se dan entre informática y educación, de forma que se aproveche el potencial educativo que tiene el computador, enriquecedor de la labor educativa [3].

El aporte que ofrecen las personas en las distintas ramas en el prevalecer tanto la vida de las especies como su integridad, han permitido nuevas formas para no depender de estos, esto incluye el poder conocer por medio de mecanismo como son las funciones y procesos que los animales realizan en su fisionomía y como estos pueden realizar distintas tareas. Métodos o

técnicas que por medio de las tecnologías existentes, han ofrecido una nueva forma de adquisición de conocimientos como en el caso de los simuladores que permiten poder conocer entornos digitales que ayuden a potenciar el aprendizaje, así mismo tener datos reforzar los que estén, en el caso de los sistemas de producción en los bovinos y ovinos, que facilitan la comprensión de informes simulados de cómo se reflejan nuevos valores en la productividad, además se tendrían datos que muestre factores negativos en los animales [27].

Mirar cada aspecto en pos a cuidar y prevalecer la integridad de los animales es saber detectar los rasgos en donde son afectados, para así determinar cada componente en él que se tenga que incorporar la herramientas tecnológicas, con la finalidad de poder construir medios que muestren otras formas de poder construir conocimientos, que hagan comprender teorías y prácticas, sin que se vean afectados otras especies. En las experiencias pedagógicas de pregrado enfocadas en el estudio animal y como se les debe tratar en cualquier circunstancia, es de carácter entender y conocer sus distintas estructuras de la fisionomía animal como son en las partes digestivas en la Enseñanza de técnicas quirúrgicas por medio de simuladores biológicos y simuladores virtuales, dando le a los estudiantes un amplio conocimiento teórico-práctico [26].

En los cursos de educación superior, en especial en Ciencias Biomédicas, existe una gran variedad de metodologías docentes, por ejemplo, clases magistrales, seminarios, tutorías, trabajos dirigidos y prácticos de laboratorio. En algunas asignaturas, como es el caso de Fisiología Veterinaria, numerosas prácticas hacen necesario el uso de animales en vivo como herramienta de trabajo. La sociedad europea no acepta el uso indiscriminado o poco justificado de animales y la legislación limita el uso de animales de laboratorio para fines docentes e investigadores, sobre protección de los animales utilizados para experimentación y otros fines científicos [20].

En Colombia en la actualidad se buscan preservar y velar la vida y la integridad de los animales, implementado normas o leyes en años anteriores e ir siempre mejorarlas para tratar a estos de una manera digna, así como el trato de los animales por parte de las personas, también hay leyes que controlan el uso de estos con fines de investigación tanto estudios de pregrado como para investigaciones científicas. La ley 73 DE 1985, que trata sobre todo lo relaciones con los profesionales y estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia, el uso de los animales para el estudio de estos y también está la Ley 115 de 1994 que es referente al respeto a la dignidad de

los animales y la protección al bienestar animal en el área obligatoria de educación ética y en valores humanos de la educación básica o profesional [4] [13].

El ensayo en pacientes es cada vez menos recomendable, tanto por implicancias ético-legales, como por la disponibilidad del quirófano que requiere y por no presentar las condiciones adecuadas para un entrenamiento óptimo. El entrenamiento con simuladores presenta múltiples beneficios, entre los cuales destacan: una erradicación del uso de los pacientes como una plataforma de enseñanza, optimización y ahorro de recursos del quirófano (al reducirse la duración del procedimiento), disminución de mal uso del instrumental y, por otro lado, una posible reducción en demandas legales por mal praxis. Con esto se logra un ambiente seguro de entrenamiento para los pacientes, para el cirujano en formación y para el cirujano docente. Se ha planteado que en nuestro tiempo la simulación debería ser considerada un imperativo ético, ya que los pacientes deben ser protegidos como sea posible y no deben utilizarse como instrumento de aprendizaje. Es indiscutible el requerimiento de más estudios que demuestren los beneficios de estos sistemas a gran escala. Es importante recalcar que en un futuro, cada nuevo simulador que sea elaborado, debe necesariamente ser validado tanto en su función como herramienta para el entrenamiento quirúrgico, como para evaluación del desempeño de los cirujanos [19].

Tomando todo lo anterior dicho refiriéndonos a trato de los animales en el proceso de la educación en los estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia, se debe siempre tener conocimientos previos de los animales en todo lo concerniente a estos, pero no solo teórico sino también práctico, pero antes de usar animales vivos o hasta muerto, se debe buscar una mejor manera de obtener estos conocimientos, preservando la integridad de los animales, pero con esto no se quiere decir que no se usen para animales como tal para desarrollar prácticas, sino que es mejor usar un ambiente virtual para tener más conocimientos.

Por otro lado las tecnologías de la información y la comunicación, aplicadas al aprendizaje virtual, contribuyen a formar un nuevo tipo de estudiante; uno más preocupado por el proceso que por el producto, preparado para la toma de decisiones y elección de su ruta de aprendizaje. En definitiva preparado para el autoaprendizaje. Esto abre un desafío al sistema educativo preocupado por la adquisición, memorización y reproducción de la información en función de patrones establecidos. Estos nuevos medios reclaman la existencia de una nueva configuración del proceso didáctico y metodológico.

Asimismo, pretende evidenciar el impacto que dichos soportes producen en la motivación de los alumnos, frente a las tareas áulicas, así como en instancias de aprendizaje autónomo [5], y por medio del diseño de una herramienta de simulación se podrá atravesó de un ambiente virtual, las partes y funcionamiento del sistema digestivo de los bovinos para mejorar las prácticas que realizan los estudiantes de Medicina Veterinaria, esto con el fin de mostrar el sistema digestivo de estos, para adquirí más conocimiento.

3. MARCO TEÓRICO

Las TIC's han permitido a lo largo de los años brindar a la humanidad mejorar en cada etapa de sus vidas, haciendo cada acción de forma confiable y eficaz, y a la vez otorgando de forma monótona a un individuo muchas tareas para conseguir un fin común. Así mismo se debe mirar cada aspecto en que las innovaciones han fortalecidos las brechas entre el hombre-naturaleza y hombre-animal, si se piensa son dos funciones que tiene algo en común, el hombre, que es este el que debe hacer prevalecer su importancia en su cotidianidad, en la preservación de las distintas especies, en los sectores que se vean afectados; seguridad, educación y salud, son tres aspectos que cada ser que este en nuestro entorno debe tener sin ninguna discriminación, dado que si alguno de estos, se podría desequilibrar el balance y generar cambios en nuestra forma de vida.

La salud y la educación son dos factores que han permitido alcanzar un auge en el ser humano, que ha permitido romper las barreras de lo desconocido, cada una de estas se puede mirar de distintos ángulos y también juntas; al tomarlas veremos como en el ir de los seres humanos han hecho la diferencia para poder conseguir formas que ayuden a preservar su medio.

Las especies también cumplen un papel importante en la conservación y por ende el saber conocerlas para tener buenos conocimientos para poderle brindar un buen cuidado, además muchas de estas son usadas para fines educativas sin tener presente lo que siente y como son afectadas psicológicamente, es de ahí el juego importante que tiene las nuevas tecnologías que buscan conservar su integridad y además de mejorar las experiencias educativas en todos los sentidos, como son los objetos virtuales que han facilitado las expectativas de los científicos y de realizar tareas de manera más rápida y de dar datos de forma más veras, es decir, cada información que se quiera obtener por medio de ayudas virtuales son confiables así como si lo estuvieran realizando de forma tangible.

3.1.1. Simulación

Cada vez que se desea realizar una acción es común pensar en la forma de la realización, no solo para planearlo de la forma adecuada, sino para al tener el resultado este sea el esperado y no se tenga que repetir ningún paso o hasta el iniciar todo; la humanidad se ha visto en su mayoría de

las personas en preparar cada actividad mental mente, desde la construcción de edificios y la planeación de las guerras que a lo largo de la historia han dejado marcado a muchos. Lo anterior dicho permite comprender como la simulación ha estado explícita en la vida de los seres humanos, pues no de modo digital, pero sí de forma intangible, haciendo romper las barreras de la creatividad.

Así se puede entender que la simulación son métodos digitales que por medio de cálculos y herramientas computarizadas se puede diseñar de modo virtual el funcionamiento de alguna acción, desde cómo quedaría una casa, a como sería la demolición de un edificio enorme; a nivel mundial se mira como estrategias de mercadeo, dado a su uso se puede mostrar a los consumidores una perspectiva de lo que se espera de un resultado o algo que aún no está hecho. La simulación ha fortalecido muchas áreas del saber, educación, salud y seguridad, dado de distintas formas un nuevo alcance al que realizar las cosas de la vida cotidiana. En el área de la salud y educación la simulación ha hecho grandes evoluciones en nuevos métodos y mecanismo de aprendizaje, tanto es así fortaleces los aspectos cognitivos de los educados y a la vez le brindan formas de enseñanzas más metódicas, sin mencionar que ayudan a prevalecer la integridad de las especies, esto enfocado al estudio de la medicina veterinaria.

Cuando se desea simular, se ha de seguir ciertas normas que permitirán un mejor agarre de las diferentes herramientas que podemos encontrar, que así se podrá diseñar el proceso que deseamos.

- La primera norma o aspecto a seguir es saber lo que se desea realizar y si cuenta con la información requerida para entender a lo que se quiere llegar, esto implica el de conocer los conceptos teóricos de algunas herramientas, puesto a que la mayoría de lo que se va a desarrollar conlleva a tener ciertas destrezas y creatividad de diseño.
- La mayoría de las simulación son hechas en entornos de 3D, dado que permiten tener una buena perspectiva al diseño y creación de objetos, si se mira desde el mundo cinematográfico, la mayoría de las películas en donde se usan efectos especiales en el siglo XXI, utilizan un 75% por parte computarizada, es decir, lo que vemos en las películas la mayoría de las escenas no son reales. Existen varias herramientas que permiten modelar en 3D, y cada una de ellas brindan un gran número de herramienta que ayudan a potenciar el desarrollo:

- ✓ AutoCAD
- ✓ Maya
- ✓ Sketchup
- ✓ Revit
- ✓ 3ds Max
- ✓ Blender

No solo se debe crear los objetos que son necesarios para simular, también se requiere conocimientos en desarrollo de animación, dado que la mayor parte de estas hacen posible la interactividad, para esto se ha de conocer bases teóricas en programación y los principios de la animación, que es de aquí que se podrá dar origen a las ideas que deseamos generar al exponer lo deseado a los usuario. De las herramientas expuestas anterior mente, manejan la mayoría un entorno de animación y programación pero hoy en día una de las más usadas para simular, creación de video juego, entre otros usos, es Unity, que por su gran variedad de usos ayuda hacer que la realidad se exprese mejor en entornos virtuales.

La simulación consiste en situar a un educando en un contexto que imite algún aspecto de la realidad y en establecer en ese ambiente situaciones, polémicas o reproductivas, similares a las que él deberá enfrentar con individuos sanos o enfermos, de forma independiente, durante las diferentes estancias clínico-epidemiológicas o las rotaciones de su práctica preprofesional (internado). El uso de la simulación en los procesos educativos de las Ciencias Médicas constituye un método de enseñanza y de aprendizaje efectivo para lograr en nuestros educandos el desarrollo de un conjunto de habilidades que posibiliten alcanzar modos de actuación superiores. Tiene el propósito de ofrecer al educando la oportunidad de realizar una práctica análoga a la que realizará en su interacción con la realidad en las diferentes áreas o escenarios docente-atencional que se trate. Es necesario que en todo momento se garantice el cumplimiento de los principios bioéticos durante la realización de las diferentes técnicas de simulación. El empleo de la simulación permite acelerar el proceso de aprendizaje y contribuye a elevar su calidad. No puede constituir un elemento aislado del proceso docente, sin un factor integrador, sistémico y ordenado de dicho proceso. Su utilización debe tener una concatenación lógica dentro del Plan Calendario de la Asignatura que se corresponda con las necesidades y

requerimientos del Plan de Estudio y de los Programas Analíticos de las diferentes asignaturas (Dr. Ramón & Dr. Plácido Ardanza , 1995).

3.1.2. Modelado en 3D

Con la demanda que se está originando en los mercados, el presentar un producto para exponer su funcionalidad o como va a quedar una vez terminado, ha puesto que el desarrollo de varias herramienta faciliten y hagan que esta limitación solo sean una excusa, pues con los distintos medos se puede decir que dar una perspectiva de algo ya es posible, métodos como el modelado en 3D ofrecen dar a la sociedad buenas expectativas.

El modelado 3D son técnicas que permiten por medio de distintas herramientas, la transformación de un objeto en algo llamativo, desde una cubo a una casa o de una esfera a un ser humano o un ser de la mitología, el uso de estos métodos abren un mundo de creación sin límite pues la imaginación es la que dará la creatividad para el diseño y desarrollo de nuevas expectativas. Al modelar se permite tener un área de 360° para poder conseguir un buen acabado y agregar detalles que llamen la atención y puedan conseguir un mejor acabado; cada modelo que esté terminado se puede usar para distintos uso, en lo educativos, para hacer más llamativas las clases; en el área de salud para la simulación de distintos procedimientos que ayuden a hacer más metódicos los procedimientos quirúrgicos. Para poder modelar en 3D se deben tener conocimientos básicos de la herramienta que se vaya a usar, en este caso, Blender que brinda distintos mecanismos para el desarrollo de objetivos en su construcción.

3.1.2.1. Edit Mode

Toda herramienta de simulación o de desarrollo de modelado está definida por elementos que hacen que el usuario pueda desarrollar cada método de manera más rápida, brindando componentes que de una buena interacción entre la maquina (software) y el humano, que al realizar un función este se sienta en un ambiente cómodo y vea cada opción de una manera natural al usarla.

Cada vez que desea realizar la transformación de un objeto se debe preparar el lugar de trabajo en la herramienta a utilizar, y lo primero es dejar definidos los espacios y medidas del cuerpo calculando su área en el modo de edición en el cual se tendrá acceso a los puntos, vértices y caras, así poder deformar el elemento al gusto personal. Trabajar en el modo edición permite extraer, rotar, escalar las veces que sea necesario para el desarrollo de lo que deseamos, igualmente se pueden integrar varios elementos para agilizar el acabado, pero se debe tener en cuenta que entre más malla se use más es el proceso en construcción del acabado.

Luego de crear un objeto puede ser inmediatamente ubicado en Modo Edición – dependiendo de si el botón Ingresar a modo Edición se encuentra habilitado en la solapa Edición de las Preferencias de usuario. El Modo Edición sólo se aplica a un objeto a la vez, el objeto activo o más recientemente seleccionado. En Modo Edición, solo un objeto puede ser editado a la vez. Sin embargo, varios objetos pueden ser unidos en una única malla y luego pueden ser separados nuevamente. Si múltiples objetos son seleccionados antes de ingresar al Modo Edición, todos los objetos seleccionados permanecen resaltados en naranja indicando que son parte del conjunto seleccionado (Blender, 2012).

3.1.2.2. Modificadores

Toda herramienta de modelado permite un número limitado de mecanismos que faciliten el poder desarrollar de manera más rápida un objeto, en este caso los modificadores realizan operación complejas en cuestiones de segundos, pero su uso limita mucho los recursos del sistema (memoria y procesos del sistema operativo), se ha de tener presente en cada trabajo de modelado que se esté realizando. Por otro lado los modificadores si permiten de una manera rápida realizar tareas de forma más estética definiendo mejor la malla y dar un mejor acabado, dependiendo la aplicación o herramienta de modelado que se esté usando se pueden encontrar distintos métodos que harán un buen desarrollo, pero la mayoría utilizan ya mecanismos unificados, entre los más comunes están:

- ❖ **Mirror:** Dependiendo la complejidad del desarrollo que se esté planteado a lograr, se puede usar este método, dado a su uso permite poder realizar por medio del reflejo dos acciones al mismo tiempo, esto se debe que imita o refleja como un espejo lo que hecho

de una lado, facilitando al modelador tiempo en la construcción de una tarea de diseño. Este método es usado comúnmente en la creación de personas, animales, vehículos, objetos de igual formar de ambos lados y en personaje de gusto propio o aquello que se esté realizando como motivación.

La característica básica para poder usar este método es tener las referencias establecidas de la acción que se ha de realizar, es decir; establecer las guía que darán la forma al objetos, por lo general para conseguir buenas referencias se debe haber hecho un estudio minucioso del diseño a desarrollar y además de saber desde como es el objeto que se desea dar forma.

Por lo general desde la creatividad de cada individuo se puede desarrollar modelos que impresionan a las personas, donde ambas caras del objeto son idénticas y no se muestran errores, esto se debe a que las guías que se tienen están centrada, por lo general se usan bocetos o imagen prediseñadas y de esta se dan forma y tamaño al objeto a utilizar.

- ❖ **Solidify:** Al crear modelos, no estamos perdiendo ciertos aspectos de la realidad, pues de lo real es que se da origen a los métodos o técnicas de modelado, cuando se termina un objeto en la forma que deseamos se debe tener presente que al usarlo en una simulación ha de tener una buena composición tanto del exterior como del interior, esto se atribuye al momento de mostrar ambas caras, dado a que solo se mostraría el que tiene de frente, es decir, aquel lado diseñado solo para exhibición.

A esta polémica se incorporó un método de solidificar, que brinda una forma similar al de Mirar, solo que este incorpora una cara nueva a la que está hecha, reflejando la misma pero en la proporción que se le dé, podemos tomar el ejemplo del ser humano, si hacemos un corte en la brazo, y abrimos las dos extremos veremos que el cuero tiene un color rojo en la carne, así mismo se le debe dar al objeto que se esté diseñando si no es solo puesto de exhibición y se quiera llevar a una simulación.

- ❖ **Subdivision Surface:** Es fundamental dar buenos retoques a lo diseñado, dejando a la vista de todo los detalles que marcan el trabajo al cual se desea mostrar esto se mirara desde todos los ángulos apreciando la calidad del diseño. Toda herramienta que este enfocada al procesamiento de objetos en 3D a de tener método que busquen el perfeccionismo en detalles de los objetos aun punto que las mallas no hagan colapsar el sistema, es decir, no consuman muchos recursos.

Cada objeto que se diseña, es esperado que tengan buenas definiciones en la estructura, que al ver lo no se note ninguna anomalía, al buscar estos acabado se debe realizar distintas distribuciones de la maya del material que se use y que además permita su fácil manejo, llevando a que los detalles sean meninos.

El método Subdivisión Surface hace que al tener un elemento definido desde un esquema que se tenga como plantilla, podrá definir todo rasgo que no se halla detallado, es decir, pondrá lisa la superficie del objeto tanto como el usuario le diga, pero se debe tener en cuenta que al aplicar cambios se crece la malla y es en ocasiones que se puede trabajar por la cantidad de cara, vértices y puntos que se encontraran en el momento.

3.1.3. Animación con Armature

El objeto Armature es el objeto básico para animación de personajes. Es un objeto que consiste en una serie de "huesos" que pueden o no estar interconectados. Una serie de huesos interconectados puede ser una "Cadena de Cinemática Inversa (IK)" o simplemente una "Cadena" de huesos. Una Cadena IK es algo más complejo que una relación Parent estándar en el sentido que no solo los movimientos del hueso "Padre" son transmitidos a los huesos "hijos", sino que los movimientos del último "hijo" en la cadena son transmitidos a lo largo de la cadena hasta el hueso "padre" si se utilizara una Solución de Cinemática Inversa.

Los huesos pueden moverse como si fuesen un grupo de Objetos rígidos indeformables con uniones articuladas perfectas. Piensa en un armature como si se tratara de un esqueleto de una criatura viva. Los brazos, piernas, columna y cabeza son todas partes del mismo objeto esqueleto.

3.1.4. Interfaces de usuarios en Unity

Las interfaces básicas de usuario son aquellas que incluyen elementos como menús, ventanas, contenido gráfico, cursor, los beeps y algunos otros sonidos que la computadora hace, y en general, todos aquellos canales por los cuales se permite la comunicación entre el ser humano y la computadora. La mejor interacción humano-máquina a través de una adecuada interfaz (de usuario), que le brinde tanto comodidad, como eficiencia.

Canvas: El componente Canvas representa un espacio abstracto en el cual el UI es puesto y renderizado. Todos los elementos UI deben ser hijos de un GameObject que tiene un componente Canvas adjunto. Cuando usted crea un objeto elemento UI del menú (GameObject > Create UI), un objeto Canvas será creado automáticamente si ya no hay uno en la escena.

3.1.5. Scripts (C# y Js)

En informática, un script, archivo de órdenes, archivo de procesamiento por lotes o, cada vez más aceptado en círculos profesionales y académicos, guion es un programa usualmente simple, que por lo regular se almacena en un archivo de texto plano. Los guiones son casi siempre interpretados, pero no todo programa interpretado es considerado un guion. El uso habitual de los guiones es realizar diversas tareas como combinar componentes, interactuar con el sistema operativo o con el usuario. Por este uso es frecuente que los intérpretes de órdenes sean a la vez intérpretes de este tipo de programas.

La programación de scripts es un ingrediente esencial en todos los juegos. Incluso el juego más simple necesitará scripts para responder a entradas del jugador y asegurar que los eventos del juego se ejecutan en el momento adecuado. Además, los scripts pueden ser usados para crear efectos gráficos, controlar el comportamiento físico de objetos o incluso implementar un sistema de inteligencia artificial para los personajes del juego.

El comportamiento de GameObjects es controlado por los Components los cuales están adjuntos. Aunque los Componentes integrados de Unity pueden ser muy versátiles, usted encontrará que va a necesitar ir más allá de lo que pueden proporcionar para implementar las propias características de su juego. Unity le permite a usted crear su propio Componente utilizando scripts. Estos le permiten a usted trigger eventos de juego, modificar propiedades del Componente en el tiempo y responder al input del usuario de la forma que usted quiera. Unity soporta dos lenguajes nativamente:

- C# (pronunciado C-sharp), un lenguaje de la industria estándar similar a Java o C++;
- UnityScript, un lenguaje diseñado específicamente para uso con Unity y modelado tras JavaScript;

3.1.6. Creación de terrenos en Unity

El sistema del Terrain de Unity le permite a usted agregar vastos paisajes a sus juegos. En el tiempo de ejecución, la renderización de terreno es altamente optimizada para una eficiencia de renderización mientras que en el editor, una selección de herramientas está disponible para crear terrenos de manera fácil y rápida.

Este sistema se caracteriza por ser una gran ayuda en la creación de juegos en esta plataforma, disponible solo en el trabajo en 3D, ya que nos facilita el trabajo en el acondicionamiento de nuestros proyectos, teniendo en cuenta que el ambiente de simulación es un factor fundamental debido a que da una gran experiencia de usuario, por ende esta herramienta de creación de terrenos es una ayuda esencial.

3.1.7. La importancia de los simuladores para el desarrollo de destrezas

Los simuladores día a día se van convirtiendo en una herramienta eficaz para emular tareas que hacemos a diario, estos simuladores son usados para adquirir destrezas sobre determinadas tareas, ya que estas necesiten mucho cuidado, específicamente nos referimos a cuando vamos a tratar con vidas. En el proceso de enseñanza aprendizaje los simuladores constituyen un eslabón fundamental en la base didáctica, formativa e instructiva para el despliegue y desarrollo integral de las destrezas y habilidades quirúrgicas correspondientes.

Con el uso de los simuladores se busca no solo la seguridad del operado/tratado sino también las alternativas éticas, económicas, y sanitarias debido a una serie de limitaciones fundamentalmente aquellas relacionadas con el empleo de animales en la experimentación médica (aspectos éticos, consideraciones sobre los derechos de los animales, los problemas higiénicos y los altos costos del equipamiento y del personal).

3.1.8. Ambientes virtuales en la enseñanza

La forma en como aprendemos a dando paso grandes que han fortalecido los procesos de enseñanza de los educados, no solo porque permiten crear ambientes de aprendizaje autónomos

en la construcción e interpretación de conceptos e ideas, sino que adquieren hábitos; además con los nuevos avances tecnológicos contribuyen que estas formas de educación sean la nueva era. Al tener estos componentes que brindan facilidades de aprendizaje, los nuevos métodos de enseñanza hacen que conocer algún tema en específico se muy interactivo puesto que los entornos virtuales crean ese espacio dinámico y real que el solo hecho de no tener algo tangible ya no es excusa.

3.1.9. La importancia de los ambientes virtuales en la formación profesional

Con el auge que han tenido las TIC's en los últimos años diariamente surgen nuevas metodologías para el proceso enseñanza-aprendizaje, es de gran importancia y ayuda implementar estas tecnologías para los docentes y estudiantes. De esta manera nos encontramos con los ambientes virtuales; Una mirada desde la Pedagogía del Ciberespacio, como una estrategia para brindar nuevas herramientas pedagógicas y tecnológicas a los diferentes actores educativos para el apoyo a su gestión en la esfera de la educación presencial y virtual, con la finalidad de lograr un aprendizaje flexible, personalizado, colaborativo e interactivo en los educandos, como agentes de los nuevos cambios sociales en la actual sociedad del conocimiento.

3.2. Marco conceptual

La construcción de ideas permite desarrollar los requisitos que se tienen planteados que logran desarrollar los aspectos que darán funcionalidad a las especificaciones del sistema, además se conseguirán cada una de las metas u objetivos que se propusieron al inicio de proyecto.

3.2.1. Herramientas

- **Blender:** es una herramienta de software libre que permite crear objetos en 3D por medio del modelado, desarrollo de simulaciones, juego, videos animados con hiperrealismo, cuenta con varios motores, entre los más comunes Game Blender, Blender Render y Cycles Render¹.
- **Unity:** Es un motor de juegos multiplataforma, Unity te permite apuntar a más dispositivos más fácilmente. Con Unity, logras el despliegue con un solo clic en toda la gama de plataformas móviles, de VR, escritorio, Web, consola y TV. También le ofrece una gama cada vez más amplia de servicios integrados para comprometer, retener y monetizar públicos².
- **MakeHuman:** Es una aplicación con el fin del desarrollo por una comunidad de programadores, artistas y académicos interesados en el modelado tridimensional de personajes, creando desde un modelo base a un hombre o una mujer³.

3.2.2. Scripts

Los scripts son los responsables de que una página web haga algo más que mostrar texto e imágenes en la pantalla de tu ordenador⁴.

3.2.3. C#

C# es un lenguaje de programación que se ha diseñado para compilar diversas aplicaciones que se ejecutan en .NET Framework. C# es simple, eficaz, con seguridad de tipos y orientado a

¹ Tomado del sitio web <https://www.blender.org/>

² Tomado del sitio web <https://unity3d.com/es/unity>

³ Tomado del sitio web Tomado de <http://www.makehuman.org/>

⁴ Tomado del sitio web <http://javascript.espaciolatino.com/orientar/losscripts.htm>

objetos. Las numerosas innovaciones de C# permiten desarrollar aplicaciones rápidamente y mantener la expresividad y elegancia de los lenguajes de estilo de C⁵

3.2.4. JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación, al igual que PHP, si bien tiene diferencias importantes con éste. JavaScript se utiliza principalmente del lado del cliente (es decir, se ejecuta en nuestro ordenador, no en el servidor) permitiendo crear efectos atractivos y dinámicos en las páginas web⁶.

⁵ Tomado del sitio web <https://msdn.microsoft.com>

⁶ Tomado del sitio web <http://www.maestrosdelweb.com/que-es-javascript/>

4. METODOLOGÍA

Para la realización de cada análisis se toma serie de pasos o etapas que permitirán la construcción del sistema, para esto se desarrollan por medio estructuras metodológicas guías que darán forma a las ideas y facilidad de interpretación en las fases del diseño del aplicativo.

4.1. Fases del proyecto

El desarrollo del proyecto está enfocado a una investigación compuesta en una serie de fases enfocadas en una metodología que definen serie de actividades que fundamentan la construcción de cada tarea previamente planteada para tener una organización óptima.



Figura 1. Fase del proyecto

En la siguiente tabla se explica cada una de las fases del proyecto que se muestran en la Figura 1.

FASES	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDADES	DETALLES
Determinar objetivos	<p>Establecer cada una de los objetivos propuesto es el primer paso, para poder conseguir cada aspecto que se va a realizar, además se deben plantear los requerimientos que hacen depender la construcción de las metas. A la vez se ha de especificar las herramientas que brindaran el desarrollo del aplicativo.</p>	<p>Actividad I</p> <p>Recopilación de información</p>	<p>Estudiar cada aspecto que contribuya a la comprensión de la problemática, investigando por medio de consultas científicas en distintas fuentes como revistas, periódicos, sitios web, artículos y por medio de encuestas conocer la situación de aquellos que estén involucrados en la problemática.</p>
		<p>Actividad II</p> <p>Construcción de requisitos</p>	<p>En la segunda actividad, después de hacer un estudio minucioso de cada aspecto, se identifican los requerimientos básicos y procesos que se vayan a seguir para el desarrollo del aplicativo.</p>
		<p>Actividad III</p> <p>Establecer herramientas</p>	<p>En la última actividad de la primera fase, se realiza un estudio de las posibles herramienta que</p>

FASES	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDADES	DETALLES
			brindaran el apoyo para el desarrollo, además que se escogerán las más adecuadas para la comprensión de su uso en términos básico.
Análisis de riesgos	Es vital estudiar de forma analítica cada uno de los requisitos que se proponen para el desarrollo del proyecto, para así poder generar planes de contingencia que ayuden en posibles percances que atrasen la finalización del producto.	Actividad I Análisis de riesgos	Se realiza un estudio minucioso de cada aspecto negativo que pueda generar retrasos, mirando desde los requerimientos propuestos hasta las herramientas a usar.
		Actividad II Planes de contingencia	Se crean planes de respaldos, que brinden la facilidad de no generar retrasos y se acoplen a los requerimientos ya establecidos y herramientas usadas para el desarrollo.
Desarrollo y probar	Una de las fases más importantes y cruciales para la determinación del	Actividad I Establecer modelos	En la primera actividad de la tercera fase se determinan los modelos que

FASES	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDADES	DETALLES
	transcurso del proyecto, puesto desde este se mira cada uno de los requisitos propuestos sí o no acorde a la temática, además se verifica si cada acción realizada es cumpliendo con las expectativas.		participarán en los escenarios.
		Actividad II Diseño de modelos	Se construyen por medio de las herramientas los objetos y escenarios.
		Actividad III Programación de animación	Una vez creados los modelos que interactuar en el sistema, se crearan las animaciones que harán el funcionamiento de cada simulación.
		Actividad IV Prueba de versiones	En la última actividad de la tercera fase se probaran cada uno de los requerimientos y versiones realizadas, haciendo constar que la funcionalidad de los avances va siendo bien desarrollada.
Planificación y evaluación	Al tener desarrollado cada uno de los requisito y verificar que están bien definidos se podrá realizarla entrega del producto, en caso	Actividad I Validación de cumplimientos de requisitos	Se estudia cada requisito realizado en el desarrollo de la aplicación validando que están definidos de la forma adecuada. Si en algún momento

FASES	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDADES	DETALLES
	contrario se buscan las falencias o errores encontrado para establecer prontas soluciones.		se determina que hay falencias o errores en el aplicativo se reestructurara los modelos o requisitos propuestos.
		Actividad II Entrega final	Una vez se determine que se cumple con todos los requerimientos del sistema se hará entrega del aplicativo y se explicara instalación y uso.

Tabla No. 1 Fases del proyecto

4.2. Metodología de desarrollo del producto

Este proyecto inicialmente fue enfocado al modelo en espiral, que permite verificar cada fase en el transcurso de cada actividad que se va realizando a la medida del desarrollo del software, en él se constituyen 4 sectores que van definiendo las interacciones que se necesitan para lograr cada objetivo propuesto, dando a ver cada riesgo que se puede generar al ir avanzando en conseguir el producto final.

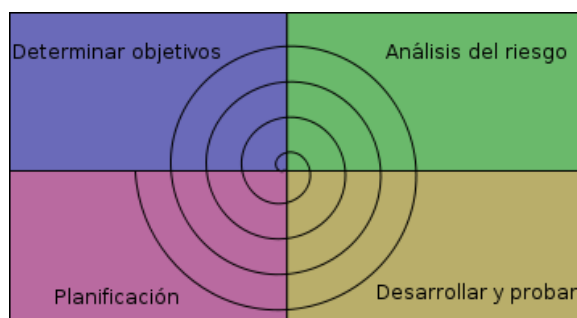


Figura 2. Modelo en espiral.⁷

⁷ Tomado del sitio web https://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_en_espiral

En cada uno de los sectores que van dando vueltas se van definiendo el desarrollo del proyecto, viendo los riesgos que se van originando, permitiendo definir estrategias o soluciones fortalezcan los proceso que implementa en las distintas actividades que interactúan con el fin de dar forma a la obtención de cada objetivo. En la siguiente tabla se establecen la relación de los cuatro sectores.

SECTORES	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD
DETERMINAR OBJETIVOS	En este sector o etapa inicia el desarrollo del proyecto en donde se construyen la ideas y principales objetivos para alcanzar la metas propuestas, además se identifican cada requerimiento que se ha de tener en cuenta, igual mente toda aquella herramienta que brinde la necesidad de realizar de forma eficiente cada aspecto que sea de implementar.	<p>En sector o etapa se realizan varias actividades que permiten la construcción de requerimientos para la aplicación, estas son:</p> <p>La primera actividad que da inicio es la búsqueda de datos en la cual se recopilara toda información que sea útil para determinar cada una de las necesidades que requiere el sistema. En esta etapa se recolecta información desde barias fuentes, como libros enfocados a la materia establecida, estadísticas que permitan ver la necesidad del proyecto, sitios web (paginas universitarias, revistas especializadas), artículos y ayuda especializada por medio de asesores que conozcan de la temática.</p>

SECTORES	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD
		<p>En la segunda actividad se construyen los requerimientos que se deben tener para iniciar con el desarrollo del sistema, especificando la necesidad desde las más básicas a las más complejas, validando cada característica y su facilidad de uso según los criterios establecidos al inicio.</p> <p>En la tercera actividad se construyen los diagramas UML o casos de usos, en donde permiten ver la interacción de cada componente que hacen con el usuario y el sistema.</p> <p>En la cuarta actividad se establecen las herramientas que pueden ser usa para para construcción de la aplicación.</p>
ANÁLISIS DE RIESGOS	Esta etapa es una de las más importante, dado que en ella	Para dar inicio a las actividades propuestas para el desarrollo se comienza con un análisis minucioso de cada requerimiento:

SECTORES	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD
	<p>se hace un estudio más minucioso de cada requerimiento, verificando donde estarán los riesgos que puedan afectar en un futuro del desarrollo.</p> <p>Se buscan estrategias que puedan facilitar la solución en alguna ocasión de impedimentos que hagan el desarrollo pueda verse afectado y genere pérdidas de tiempo.</p>	<p>Se toman cada requerimiento establecido previamente y se reconocen las limitaciones que este tiene en la construcción del sistema, de igual forma de hace constar si en alguno se verá afectado el desarrollo con la ayuda de las herramientas que estén establecidas como apoyo a la realización del sistema.</p> <p>Se crean planes o alternativas que hagan fortalecer el desarrollo y se puedan usar en cualquier ocasión, si se ve afecto la obtención del producto.</p>
<p>DESARROLLAR Y PROBAR</p>	<p>En este sector o etapa se da inicio al desarrollo del software, en el cual se realizó de forma estructural cada</p>	<p>Durante el desarrollo del sistema, se realizaron varias fases que dieron importancia en la construcción del aplicativo, estas son:</p> <p>Se establecen los modelos necesarios que van a interactuar en el sistema, estos son objetos que están establecidos en la estructura de la problemática. Los</p>

SECTORES	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD
	<p>componente que se estableció en los requerimientos y así mismo se le dio forma al aplicativo.</p> <p>En esta etapa se siguen cada uno de las especificaciones que se establecieron en los diagramas y requisitos que se deben seguir acordes a las necesidades planteadas en la problemática que se propuso.</p> <p>También en esta etapa se prueban cada una de las versiones que se van realizando del sistema, validando si se están cumpliendo los requerimientos y si está acogiendo a los objetivos o metas establecidas.</p>	<p>modelos se desarrollan mediante la herramienta de modelado en 3D Blender que por medio de métodos escultura que dan un acabado a las estructuras u objetos que se hagan a la medida que se vaya avanzando.</p> <p>Igual mente se usa la herramienta Blender para crear entornos de animación en los cuales se les darán forma a las simulaciones que se establecieron posteriormente.</p> <p>Se usan la herramienta de Unity que da forma y vida al aplicativo, integrando los objetos y escenarios ya modelados, estableciendo los por medio de parámetros que se codifican por POO (C# y JS). Igual mente Unity integra las animaciones que dan forma a las simulaciones que fueron estructuras de acuerdo a los requerimientos de la propuesta. En esta etapa se</p>

SECTORES	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD
		<p>verifican cada versión que se establece, validando si cumplen con los requerimientos y se hace constar por medio de un asesor externo.</p>
<p>PLANIFICACIÓN O EVALUACIÓN</p>	<p>En esta etapa se evalúa el desarrollo del producto y además se tienen en cuenta los criterios del cliente, si en algún caso no se tiene buenas expectativas se analizaran los posibles errores y buscar soluciones que den aporte a dar mejores mecanismos para realizar una mejor construcción del proyecto.</p>	<p>Es la última etapa o posible continuidad del proyecto, para esto se debe tener presente los siguientes casos:</p> <p>Se verifica de forma minuciosa si el producto final cumple con cada requerimiento planteado al inicio y si está a las expectativas del cliente. En caso de que se cumpla con las expectativas se entre y se da fin del proyecto.</p> <p>Por otro lado, si se nota que no se está cumpliendo con alguna requisitos especificado, se debe analizar donde están los errores y regresar al sector de desarrollo de objetivos, para determinar que pudo estar mal al plantear los requerimientos y continuar a la siguiente</p>

SECTORES	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD
		etapa para buscar posibles soluciones y mejorar la versión que se tenía como posible entrega.

Tabla No. 2 Tabla de metodología en espiral.

5. DESARROLLO

Para la realización de la construcción del proyecto se tomaron serie de fases planteadas anteriormente, verificadas minuciosamente viendo cada uno de los riesgo y posibles errores que se puedan generar en el transcurso del desarrollo, y así mismo los modelos a seguir y como estos se podrán diseñar por herramientas (Software) que faciliten el uso.

5.1. Arquitectura del sistema

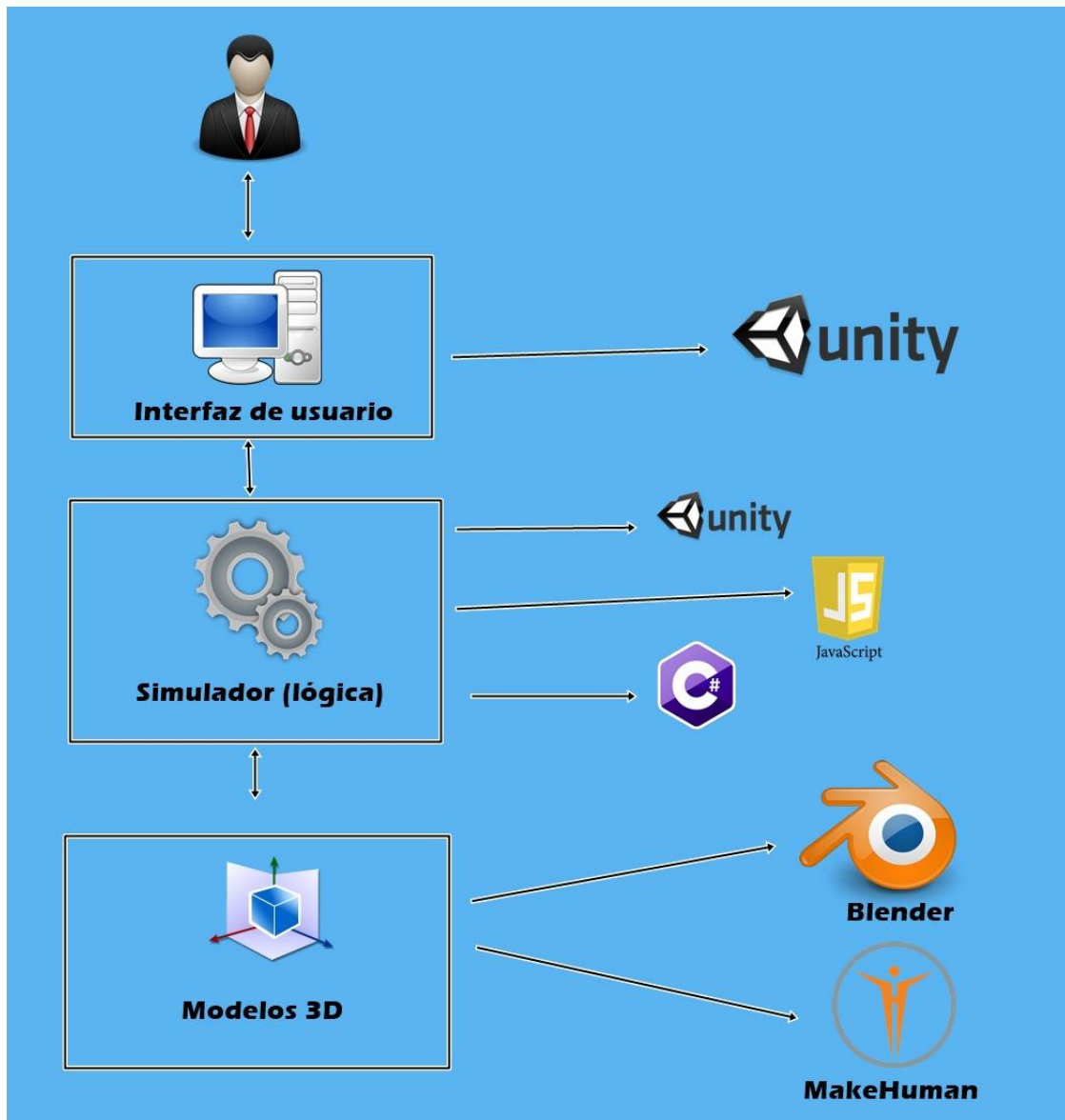


Figura 3. Arquitectura del sistema

5.1.1. Interfaz usuario

Este mecanismo es la fusión de todos los componentes que se unen para dar forma al sistema, en él se encuentran modelos desarrollados de modelos en 3D y escenarios que dan una vista llamativa para los usuarios; además están cada animación que se recrearan en un simulador de forma lógica, permitiendo brindar acoples con las funcionalidades que estén propuestas en los requisitos planteados.

Para el desarrollo de la interfaz de usuario se usaron todos los modelos hecho con la ayuda de las herramientas propuesta, igual mente las animaciones que de forma lógica en pequeños códigos de programación permitieron crear uniones interactivas, consiguiendo las simulación propuestas en los requisitos previamente establecidos.

5.1.2. Simulador (lógica)

Cada componente que se halla creado por medio del modelado en 3D y animado será pasado por medio de parámetros lógicos (POO) que formaran la parte dinámica de la aplicación, con el uso de herramientas de lenguaje de programación como C# y JavaScript tornaran los engranajes necesarios para el sistema.

5.1.3. Modelos 3D

Con la especificación de cada requisito se da como inicial a la creación de todos los modelos que sean necesarios para el desarrollo del sistema, sin olvidar los escenarios que son vitales para dar una buena perspectiva y sea llamativo para los usuarios que interactúen con el aplicativo. Para esto se realizaron por medio de guías de la realidad que son los que dieron el origen de la idea desarrollada, también se crearon animación que permitieron dar forma a cada requerimiento que fue planteado.

5.2. Diseño del sistema

Para la especificación de cada estructura del sistema de defino de forma general como ha debe ser la ejecución del aplicativo por medio de la interacción del usuario a este, para lo cual en la figura siguiente se muestra a nivel general el diseño plateado

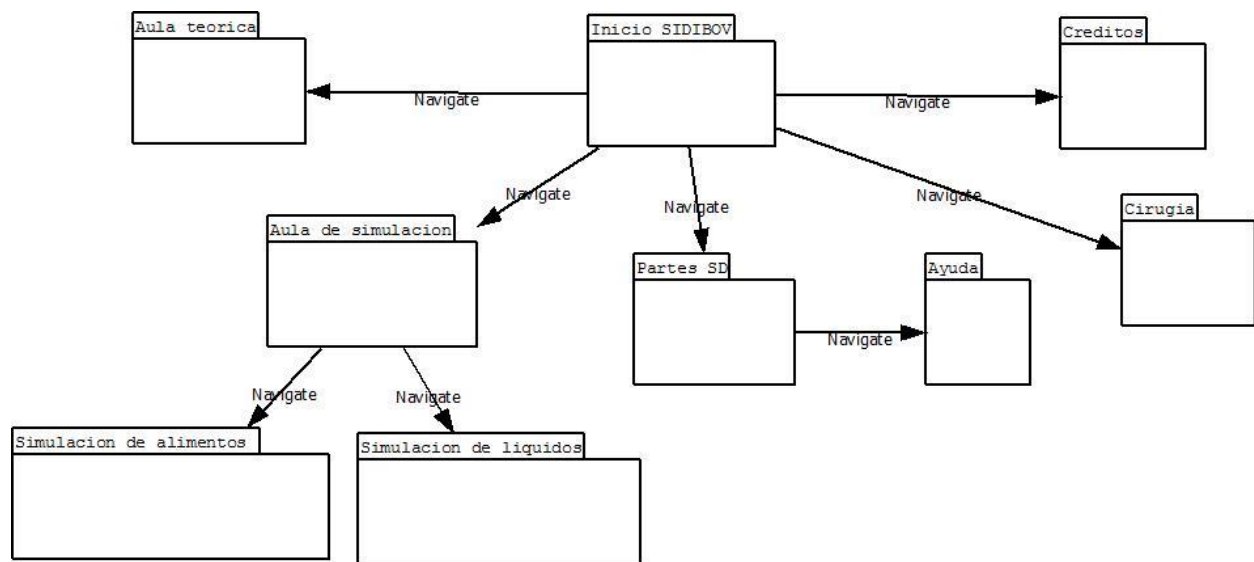


Figura 4. Diseño general del sistema

5.2.1. Especificación de requisitos

Según cada requisito que se plateo se dio origen a las actividades por fases que fueron definidas por las funcionalidades que la aplicación de tener, así mismo se toman cada modelo o caso de uso que permitirán construir o diseñar las partes que hacen sistema.

5.2.2. Diagramas de casos de usos

5.2.2.1. Diagrama de caso de uso ingreso a las funciones del sistema

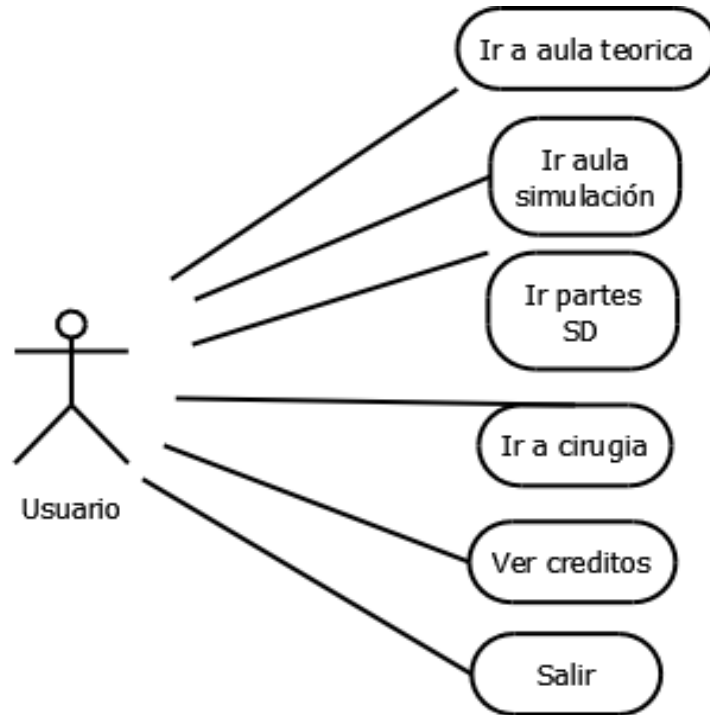


Figura 5. Diagrama de caso de uso ingreso a las funciones del sistema

En la Figura 4 se muestra las principales funciones que el sistema cuenta, este tiene seis casos de uso, entre los cuales cuatro son los principales y hacen la funcionalidad de la aplicación e igual el propósito.

5.2.2.2. Diagrama de caso de uso Ir a aula teórica

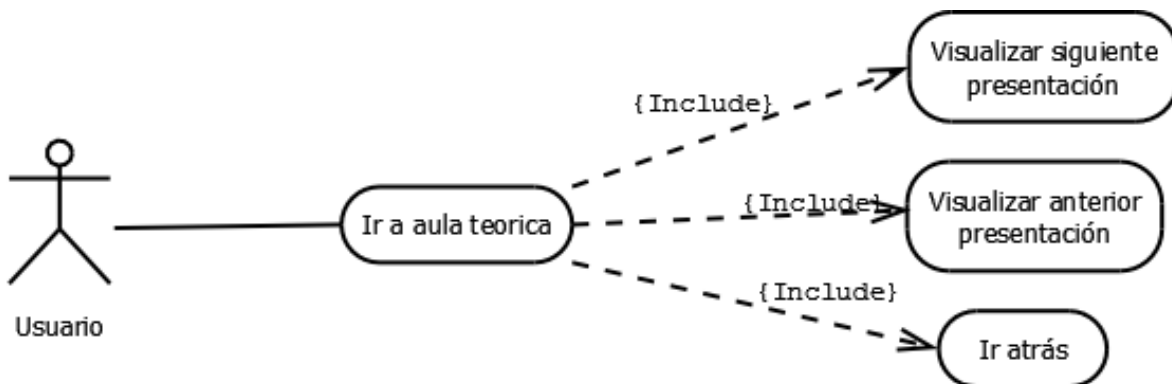


Figura 6. Diagrama de caso de uso Ingresar a aula teórica

En la Figura 5 se da inicio al ingreso a una de la opciones del sistema, la cual permitirá conocer referentes teóricos a la temática planteada, además en ella se mostraran una opciones que permitirán la movilidad de los contenidos, igual mente se tendrá una opción que permita regresar al menú inicial para realizar otra acción.

5.2.2.3. Diagrama de caso de uso Ir aula simulación

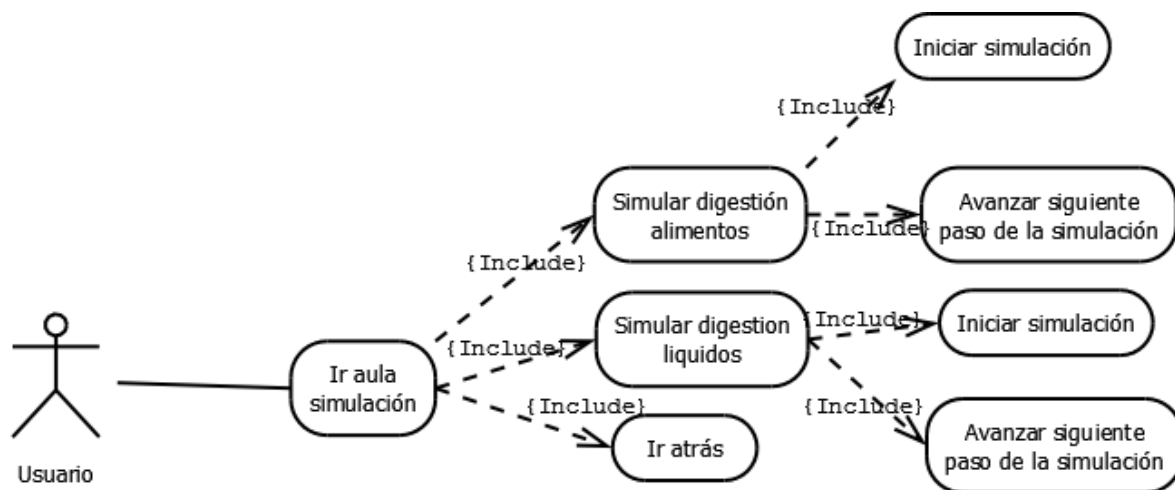


Figura 7. Diagrama de caso de uso Ingresar a aula simulación

En la Figura 6 se accede al área de la simulación en la cual el usuario podrá conocer de forma práctica los procesos que se han planteado según la problemática, de la misma forma que el caso de uso anterior este tendrá opciones que le darán movilidad en el área encontrada.

5.2.2.4. Diagrama de caso de uso Ir partes SD

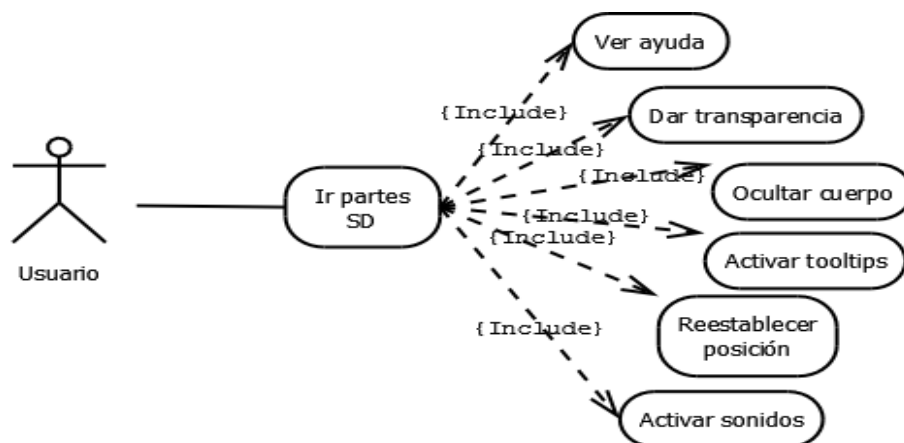


Figura 8. Diagrama de caso de uso Ir partes SD

En la Figura 7 se ingresa a la partes que componen el sistema digestivo (SD) y por medio de contenidos interactivos permitirá mostrar le al usuario dinámicas de aprendizaje más dinámicas, además se le desplegara opciones que realizaran acciones de acuerdo a las funcionalidades planteadas en los requisas previamente establecidos.

5.2.2.5. Diagrama de caso de uso Ir a cirugía

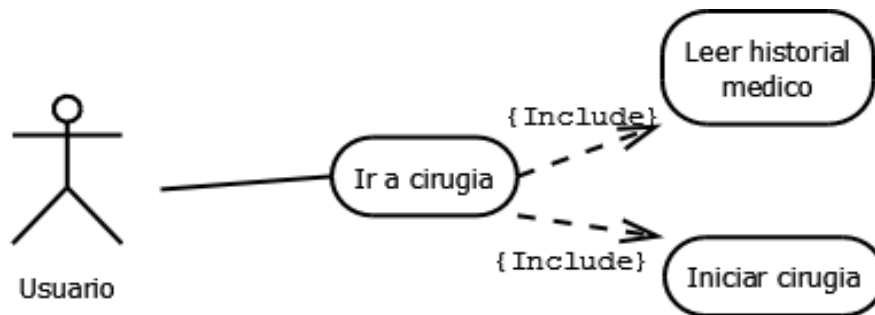


Figura 9. Diagrama de caso de uso Ir a cirugía

La Figura 8 es una de las más importantes pues es en ella donde se realizaran prácticas de lo aprendido en las anterior opciones, esta brinda métodos en los cuales el usuario podrá realizar procedimientos quirúrgicos, los cuales son funcionalidades que previamente fueron establecidos en el los requisitos y metas propuestas, además esta opción permitirá de forma interactiva realizar cada paso de forma monótona y dirigida por funciones anteriormente prediseñadas.

5.2.2.6. Diagrama de casos de uso Ver créditos

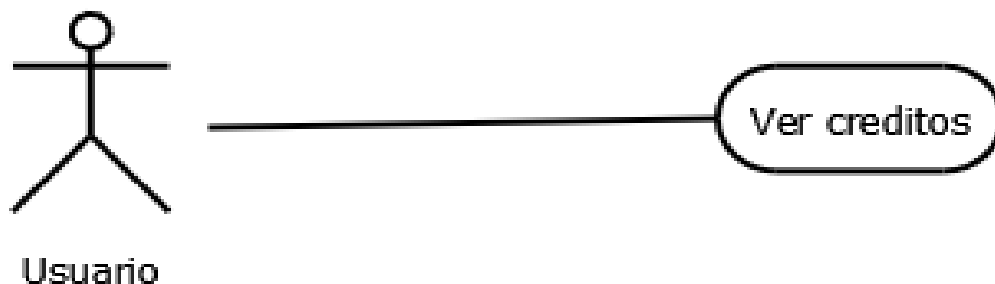


Figura 10. Diagrama de caso de uso Ver Créditos

La Figura 9 muestra información acerca del aplicativo, de que es, quienes participan en él y hacia dónde va dirigido el sistema.

5.2.2.7. Diagrama de caso de uso Salir

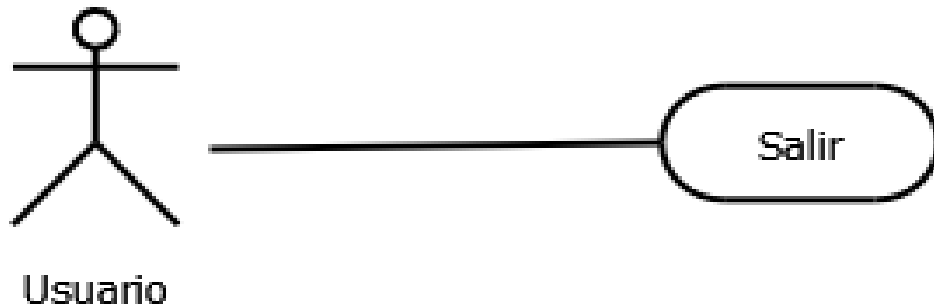


Figura 11. Diagrama de caso de uso Salir

Una vez que se haya realizado las tareas por el usuario, este podrá salir del sistema de forma segura, esto será realizado por medio de la función que demuestra en la Figura 10.

5.2.3. Descripción de actores

En el creación de los modelos a seguir se determinaron los actores que interactúan con el sistema, esto defino por los requisitos y funcionalidades que el aplicativo requiere.

ACTORES	DESCRIPCIÓN
Usuario	El usuario es el principal actor, pues es el que pide al sistema las acciones a seguir, y la aplicación solo refleja los procesos que se le ingresaron previamente en el desarrollo.

Tabla No. 3 Actores

5.2.4. Documentación de casos de usos

En esta parte se definen cada uno de los requerimientos funcionales de los sistemas, que harán la poder conocer la prioridad de cada proceso en cada fase.

5.2.4.1. Ir a aula teórica

ID	1
Actor	Estudiante.
Descripción	Ir a aula teórica.
Descripción detallada	Esta opción nos lleva a un escenario donde podremos estudiar el sistema digestivo a través de unas diapositivas.
Prioridad	Alta.
Comentarios	Las diapositivas están basadas en texto e imágenes.

Tabla No. 4 Ir a aula teórica

5.2.4.2. Ir a aula simulación

ID	2
Actor	Estudiante.
Descripción	Ir a aula simulación.
Descripción detallada	Al abordar esta opción se mostrará el bovino comiendo pasto y la opción de mostrar el proceso de digestión.
Prioridad	Alta
Comentarios	

Tabla No. 5 Ir a aula simulación

5.2.4.3. Ir a partes SD

ID	3
Actor	Estudiante.
Descripción	Ir a partes SD
Descripción detallada	Seremos enviados a un escenario donde podremos interactuar con cada uno de los órganos que componen el sistema

Prioridad	Alta
Comentarios	Tendremos una ayuda auditiva

Tabla No. 6 Ir a partes SD

5.2.4.4. Ir a cirugía

ID	4
Actor	Estudiante.
Descripción	Ir a cirugía
Descripción detallada	Iremos al escenario donde se le hará una intervención quirúrgica al bovino
Prioridad	Alta
Comentarios	Al bovino se le practicará ruminotomía

Tabla No. 7 Ir a cirugía

5.2.4.5. Ver créditos

ID	5
Actor	Estudiante.
Descripción	Ver créditos
Descripción detallada	Esta opción mostrará los créditos dados a personas que nos prestaron ayuda
Prioridad	Baja
Comentarios	

Tabla No. 8 Ver créditos

5.2.4.6. Salir

ID	6
Actor	Estudiante.
Descripción	Salir
Descripción detallada	Con esta opción saldremos del simulador
Prioridad	Media
Comentarios	

Tabla No. 9 Salir

5.2.4.7. Visualizar siguiente presentación

ID	7
Actor	Estudiante.
Descripción	Visualizar siguiente presentación
Descripción detallada	Podremos avanzar a la siguiente diapositiva
Prioridad	Alta
Comentarios	

Tabla No. 10 Visualizar siguiente presentación**5.2.4.8. Visualizar anterior presentación**

ID	8
Actor	Estudiante.
Descripción	Visualizar anterior presentación
Descripción detallada	Opción para ir un paso atrás en la estudio de la presentación
Prioridad	Alta
Comentarios	

Tabla No. 11 Visualizar anterior presentación**5.2.4.9. Ir atrás**

ID	9
Actor	Estudiante
Descripción	Ir atrás
Descripción detallada	Podremos ir al escenario anterior
Prioridad	Alta
Comentarios	Opción encontrada en todos los escenarios

Tabla No. 12 Ir atrás

5.2.4.10. Simular digestión alimentos

ID	10
Actor	Estudiante
Descripción	Simular digestión alimentos
Descripción detallada	Nos muestra el proceso que lleva a cabo el sistema digestivo en la función de digestión de alimentos
Prioridad	Alta
Comentarios	Tenemos ayuda auditiva

Tabla No. 13 Simular digestión alimentos

5.2.4.11. Simular digestión de líquidos

ID	11
Actor	Estudiante
Descripción	Simular digestión de líquidos
Descripción detallada	En este escenario se muestra como el sistema digestivo lleva a cabo el proceso de ingerir líquidos
Prioridad	Alta
Comentarios	Ayuda auditiva

Tabla No. 14 Simular digestión de líquidos

5.2.4.12. Ver ayuda

ID	12
Actor	Estudiante
Descripción	Ver ayuda
Descripción detallada	Opción para que el estudiante sepa el manejo de este escenario
Prioridad	Media
Comentarios	Imagen ilustrativa

Tabla No. 15 Ver ayuda

5.2.4.13. Dar transparencia

ID	13
Actor	Estudiante
Descripción	Dar transparencia
Descripción detallada	Con la ayuda de un slider podremos dar transparencia al cuerpo del bovino para ver detalladamente la composición de los órganos dentro del cuerpo.
Prioridad	Media
Comentarios	Se puede reestablecer la transparencia normal.

Tabla No. 16 Dar transparencia

5.2.4.14. Ocultar cuerpo

ID	14
Actor	Estudiante
Descripción	Ocultar cuerpo
Descripción detallada	Esta opción nos permite quitar el cuerpo del bovino para poder manipular los órganos
Prioridad	Alta
Comentarios	

Tabla No. 17 Ocultar cuerpo

5.2.4.15. Activar tooltips

ID	15
Actor	Estudiante
Descripción	Activar tooltips
Descripción detallada	Activar ayuda visual, el cual nos mostrará el nombre de cada órgano al pasar el

	mouse encima de cada uno.
Prioridad	Alta
Comentarios	

Tabla No. 18 Activar tooltips

5.2.4.16. Reestablecer posición

ID	16
Actor	Estudiante
Descripción	Reestablecer posición
Descripción detallada	Al ocultar el cuerpo podemos manipular los órganos individuales, se podrá mover cada uno, con esta opción se puede asignar a cada órgano su posición inicial.
Prioridad	Alta
Comentarios	

Tabla No. 19 Reestablecer posición

5.2.4.17. Activar sonido

ID	17
Actor	Estudiante
Descripción	Activar sonido
Descripción detallada	Con esta opción se podrán activar los sonidos, los cuales serán una descripción de los órganos.
Prioridad	Alta
Comentarios	Se debe pasar el cursor por encima de cada órgano para que se reproduzca el sonido

Tabla No. 20 Activar sonido

5.2.4.18. Leer historial medico

ID	18
Actor	Estudiante

Descripción	Leer historial medico
Descripción detallada	Se tendrán detalles del estado de salud del bovino y las indicaciones que se tendrán en cuenta para la intervención quirúrgica
Prioridad	Alta
Comentarios	

Tabla No. 21 Leer historial medico

5.2.4.19. Iniciar cirugía

ID	19
Actor	Estudiante
Descripción	Iniciar cirugía
Descripción detallada	Al haber leído detenidamente el historial médico, se accede a intervenir al bovino.
Prioridad	Alta
Comentarios	A medida que avanza la cirugía se tendrán ayudas visuales y auditivas.

Tabla No. 22 Iniciar cirugía

5.2.4.20. Iniciar simulación

ID	20
Actor	Estudiante
Descripción	Iniciar simulación
Descripción detallada	Esta opción dará inicio a la visualización del proceso llevado a cabo por el sistema digestivo (líquidos o alimentos)
Prioridad	Alta
Comentarios	Se tendrá ayuda auditiva

Tabla No. 23 Iniciar simulación

5.2.4.21. Avanzar siguiente paso de la simulación

ID	21
----	----

Actor	Estudiante
Descripción	Avanzar siguiente paso de la simulación
Descripción detallada	Las simulaciones (líquidos y alimentos) están fraccionadas por partes para tener más detalles, esta opción ayuda a navegar entre los distintos pasos de la simulación
Prioridad	Alta
Comentarios	

Tabla No. 24 Avanzar siguiente paso de la simulación

6. CONCLUSIÓN

Cada día conocemos algo nuevo, aprendiendo experiencias significativas, que permiten mejorar a sí mismos o a los que nos rodea, buscando una estabilidad entre seres vivos animales, plantas y el ser humano, a lo largo de la historia la innovación ha permitido romper grades barreras del saber y al igual que todo mejoran la calidad de vida de las personas; entre todos los sectores donde el hombre esta existen mecanismos que potencia su acción tanto en el saber cómo en el trabajo diario, pero cada uno de esto es gracias al esfuerzo que le ponen en las actividades.

Si es importante las nuevas mejoras que la tecnología va trayendo y más creando ambientes que hagan más dinámico lo realizado, en el caso de la educación los espacios que brinda han permitido formas de educación más favorables en la sociedad, pues ya no es excusa el no poder estudiar, como la creación de contuvimos más interactivos, ayudando a obtener más conocimientos por medio de las practica, como preservar la integridad de muchas especies. A la media que se avanza las tecnologías van haciendo un mundo más digitalizado que proporciona expectativas más exigen para generar métodos educativos de calidad; en el caso de la enseñanza existen infinidad de herramientas que dan un buen agarre y protegen los derechos de animales y plantas, dado que estos no tienen por si solos la voz para exigir que están siendo vulnerados y con la ayuda de muchas personas y entes se han creado y mejorado herramientas tanto físicas y digitales para no al uso de estos en experimentos.

En el caso de estudiantes que aprenden de la fisiología animal como los veterinarios están expuestos a tener especie de forma tangible para conocer sus partes o métodos para el cuidado de estos, aunque sea con bueno propósitos el solo usarlos y solo unos cuantos al año no es excusa, ya hay herramientas que permiten el no usar cuerpos físico y que de la misma manera proporcionan los mismo conocimientos; uno de estos pueden ser los simuladores que existen para mostrar de forma irreal pechos sucesos de la vida cotidiana. Así mismo los simuladores están ocupando un grado o nivel en el mundo moderno en cada área del saber pues de forma digital economiza no solo en dinero sino en espacio y creando habientes dinámicos el querer tener uno lo hace más importante.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Constanza von Arcken, B. (2010). Algunos problemas relacionados con el uso de animales en docencia e investigación. Revista de la UNIVERSIDAD DE LA SALLE.
- [2] Castellanos, I., & Correa, G. (s.f.). Enseñanza de la medicina veterinaria, bioética y uso de las TIC. Revista de la UNIVERSIDAD DE LA SALLE.
- [3] Sánchez, M. E., & Barrero, M. A. (2009). Trabajo colaborativo y objetos de aprendizaje en ambientes virtuales para la enseñanza de la hemodinámica en medicina veterinaria. Revista de Medicina Veterinaria.
- [4] Ejercicio de las profesiones de Medicina y Veterinaria, Medicina Veterinaria y Zootecnia y Zootecnia en Colombia. (2008). vet.zootec.
- [5] Galván, S. M., Gimeno, M., Nuviala, J., Gil, J, Laborda, J, Andreotti, C., y otros. (2000). POTENCIALIDADES Y LIMITACIONES DEL USO DE RECURSOS MULTIMEDIALES EN LA ENSEÑANZA DE ANATOMÍA VETERINARIA. Revista chilena de anatomía.
- [6] Bernal Betancourth, S. (29 de Octubre de 2009). ¿Qué es la realidad aumentada? Obtenido de <http://www.maestrosdelweb.com/que-es-realidad-aumentada/>
- [7] Bermon Angarita, L. (s.f.). Simulacion. Obtenido de <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4060010/lecciones/Capitulo1/simulacion.htm>
- [8] Barcelona, F. (s.f.). Realidad virtual. Obtenido de <http://www.fib.upc.edu/retro-informatica/avui/realitatvirtual.html>
- [9] umng. (s.f.). umng. Obtenido de Universidad Militar Nueva Granada: <http://www.umng.edu.co/ambientes-virtuales>
- [10] Fry , B., & Reas , C. (s.f.). Processing. Obtenido de <https://processing.org/>
- [11] OPENCV (OPEN SOURCE COMPUTER VISION). (s.f.). Obtenido de <http://opencv.org/>

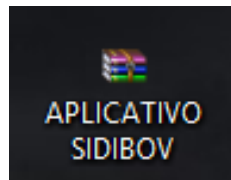
- [12] Scratch y WeDo como herramientas para desarrollar el pensamiento computacional en niños de 11 y 12 años. Cadillo León, Juan Raúl. (2013).
- [13] LEY 84 DE 1989. (2003). Obtenido de Alcaldía Bogotá: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=8242>
- [14] Brito, J. G. (2006). Gestión del proceso de desarrollo de simuladores virtuales educativos. In I Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología.
- [15] Giacomantone, J., Abásolo Guerrero, M. J., Bria, O. N., Cristina, F., Dapoto, S. H., Artola, V., ... & Naiouf, M. (2012). Sistemas de visión automática y reconocimiento de patrones. In XIV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación.
- [16] Sánchez Botero, T. (2014). Aplicación de la realidad virtual en la enseñanza de la ingeniería de construcción.
- [17] Lorenzo González, P., & Granado, G. (2006). DESARROLLO DE MÉTODOS AUDIOVISUALES E INFORMÁTICOS PARA LA INTEGRACIÓN DE PRÁCTICAS DE FISIOLÓGÍA ANIMAL EN EL CURRÍCULUM VETERINARIO.
- [18] Sota, P. M. (2008). UNA EXPERIENCIA PARA INTERPRETAR LA TEMPERATURA EN LA CLÍNICA VETERINARIA. IV Congreso Nacional y III Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias.
- [19] Cuba, S. C. V. C., Heredia Ruiz, D., de Villa Clara, C. M., Fernández Caraballo, D., Bécquer Mendoza, L., Ruiz, Z., ... & Cuba, C. V. C. (2012). Los simuladores y los modelos experimentales en el desarrollo de habilidades quirúrgicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias de la Salud.
- [20] García Vázquez, F. A., Coy, P., Romar, R., Ruíz, S., Hernández Caravaca, I., & Joaquín Gadea, M. A. (2011). Uso del simulador informático PhysioEX en la asignatura de Fisiología Veterinaria: valoración del alumnado.
- [21] Knight, A. La Efectividad de los Métodos de Enseñanza Humanitaria en la Educación Veterinaria.

- [22] Vara, D. I. (2010). Tercer Informe Anual de Actividades 2009-2010. México: Universidad Autónoma del Estado de México.
- [23] WSPA enseña alternativas al uso de animales en educación. (21 de Mayo de 2012). Obtenido de <http://www.worldanimalprotection.cr/latestnews/2012/WSPA-ensena-alternativas-uso-animales-educacion.aspx>
- [24] Blender. (2012). Modifiers. Obtenido de <https://wiki.blender.org/index.php/Doc:ES/2.4/Manual/Modifiers>
- [25] Dr. Ramón, S., & Dr. Plácido Ardanza , Z. (1995). La simulación como método de enseñanza y aprendizaje. SCielo.
- [26] García Galisteo , E., & Del Rosal Samaniego, J. (2006). Aprendizaje de la cirugía laparoscópica en Pelvitainer y en simuladores virtuales. SCielo.
- [27] Machado, C., Arroqui, M., & Marcos, C. (2011). Productos de software para la facilitación del aprendizaje sobre sistemas de producción de bovinos y ovinos. Argentina: UNCPBA.
- [28] Torres, R., & Orban, R. (2003). Enseñanza de técnicas quirúrgicas básicas en simuladores biológicos. Experiencia pedagógica en el pregrado. SCielo.

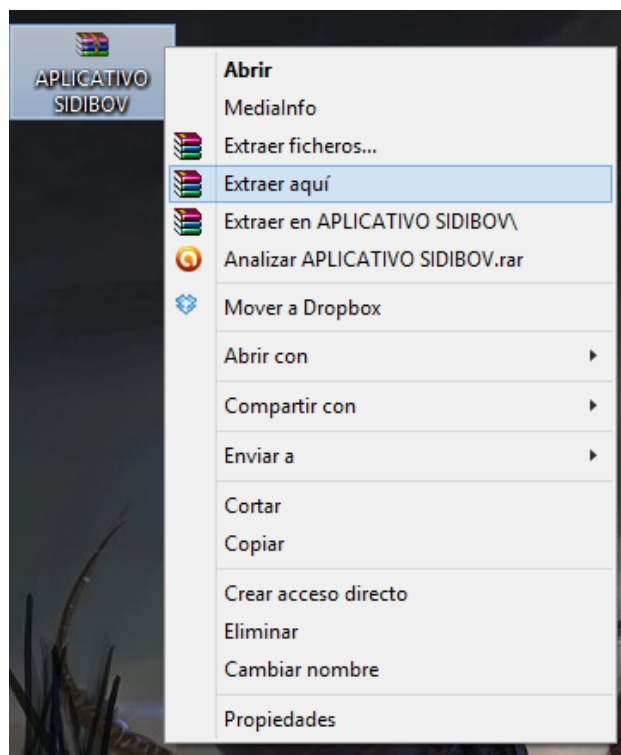
ANEXOS

Manuel de instalación

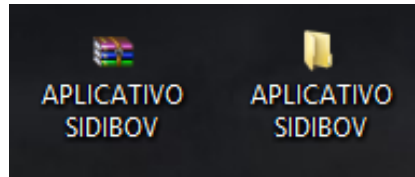
Para la obtención del aplicativo SIDIBOV, este será suministrado por el programa de ingeniería de sistemas de la Universidad de Córdoba, quienes lo entregaran en un archivo comprimido



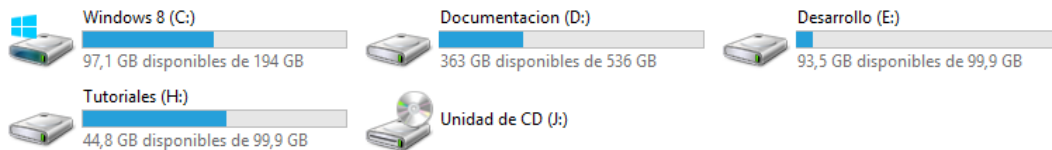
Al tenerlo se tendrá que iniciar con descomprimirlo en el escritorio del sistema operativo de Windows en cualquiera versión (XP, 7, 8, 10)



Al terminar la descomprimida este archivo quedara en una carpeta con el nombre “APLICATIVO SIDIBOV”

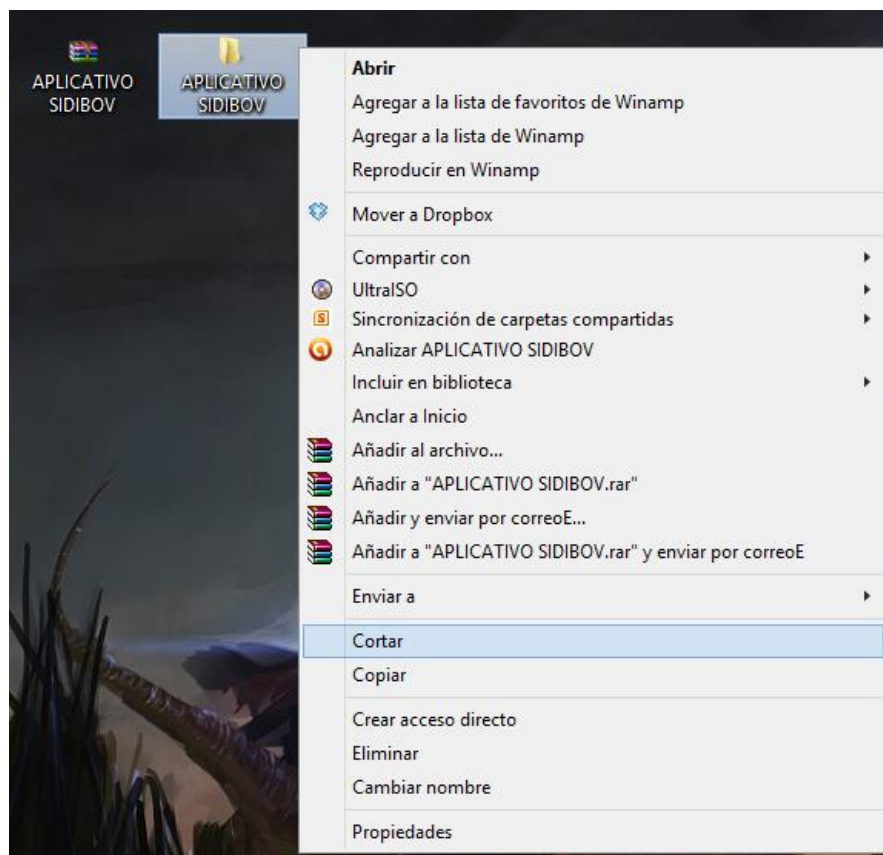


Para que la aplicación este de forma segura, esta se tendrá que llevar a la unidad de almacenamiento donde se encuentre el sistema operativo instalado

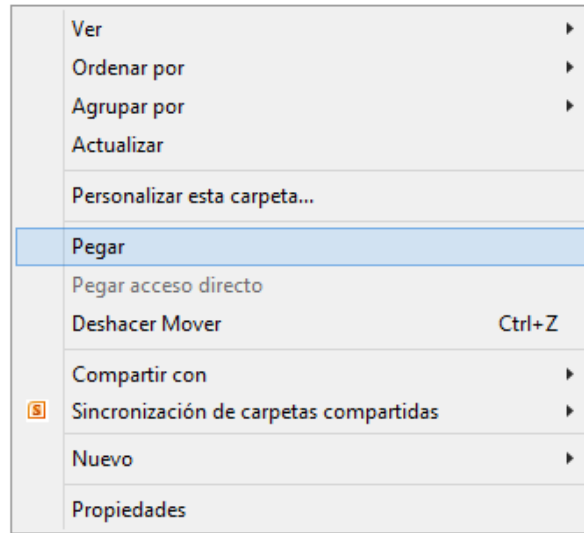


Por lo general el sistema operativo está alojado en la unidad “C”, y se pondrá dentro “Archivos de programas” la carpeta “APLICATIVO SIDIBOV”

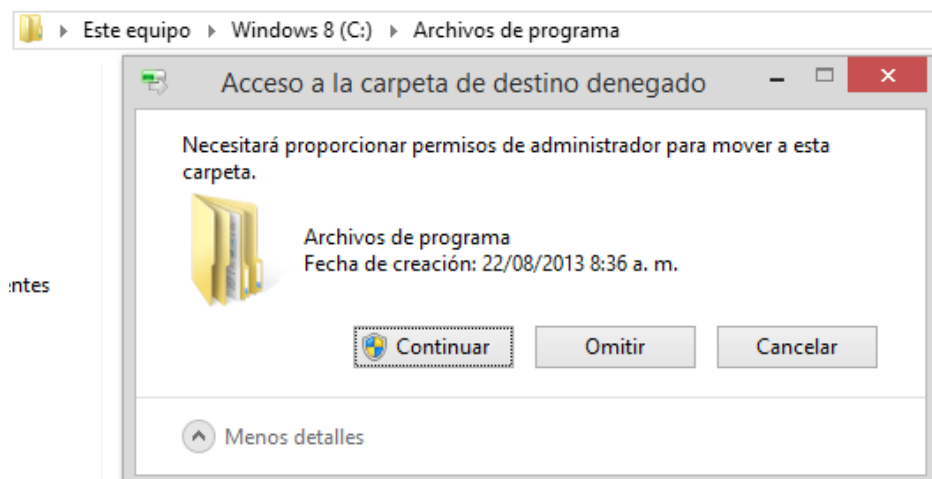
Se da clic derecho en la carpeta “APLICATIVO SIDIBOV” y se le da en la opción “Cortar”



Después se dirige a la unidad donde esta almacena el sistema operativo y se ingresa en la carpeta “Archivos de programas” y se ingresa en ella, dentro de esta se da clic derecho en alguna parte en blanco y se le da en la opción “Pegar”



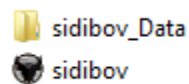
Al instante saldrá una venta diciendo “Acceso a la carpeta de destino denegado”, en ella se le dará en la opción “Continuar”



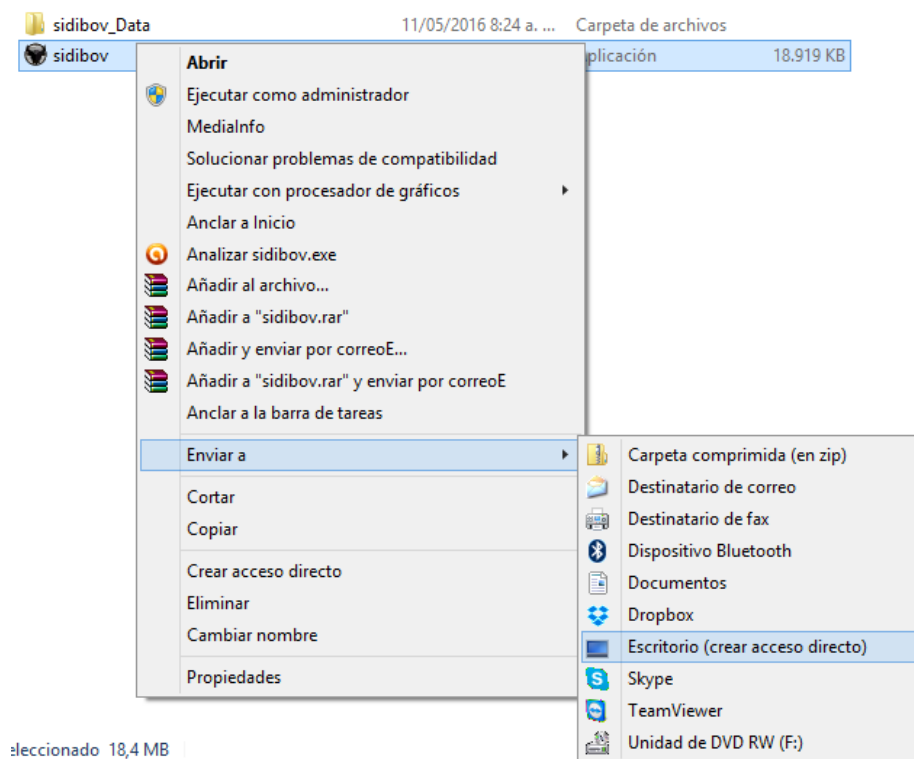
Y automáticamente el archivo o la carpeta “APLICATIVO SIDIBOV” será incorporada en los programas del sistema operativo

Nombre	Fecha de modifica...	Tipo	Tamaño
APLICATIVO SIDIBOV	20/04/2016 10:42 a...	Carpeta de archivos	
AVAST Software	21/04/2015 5:40 p...	Carpeta de archivos	
Blender Foundation	15/12/2015 2:01 p...	Carpeta de archivos	
Common Files	17/12/2015 2:09 p...	Carpeta de archivos	
CONEXANT	25/04/2015 10:24 a...	Carpeta de archivos	
DIFX	25/04/2015 10:29 a...	Carpeta de archivos	
GIMP 2	21/12/2015 7:51 p...	Carpeta de archivos	
HP	11/02/2016 9:29 a. ...	Carpeta de archivos	
Intel	25/04/2015 10:16 a...	Carpeta de archivos	
Internet Explorer	18/03/2014 5:38 a. ...	Carpeta de archivos	

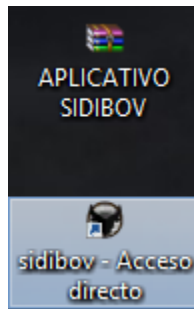
Después de este proceso, se creara un acceso directo del archivo de ejecución de la aplicación



Al archivo llamado “sidibov”, se le da clic derecho en la opción “Enviar a”, y después en la que dice “Escritorio (crear acceso directo)”



El acceso directo creado estará en el escritorio para su uso y podrá ser anclado a la barra de tareas para un rápido ingreso.



Manuel del usuario

El presente manual de usuario ayudará a los usuarios (estudiantes de medicina veterinaria y zootecnia de la universidad de córdoba) a manejar perfectamente todas las funciones del simulador.

EJECUCION DEL APLICATIVO: La aplicación es multiplataforma (Windows, mac y linux), es portable, es decir, no necesita instalación, ejecuta haciendo doble clic al icono de la aplicación.

Escena principal

Esta es la escena que se mostrara inicialmente cuando se ejecuta el software y sus respectivas opciones.



Aula teórica

Al acceder a la opción aula teórica nos encontraremos con la presentación del sistema digestivo de los bovinos.



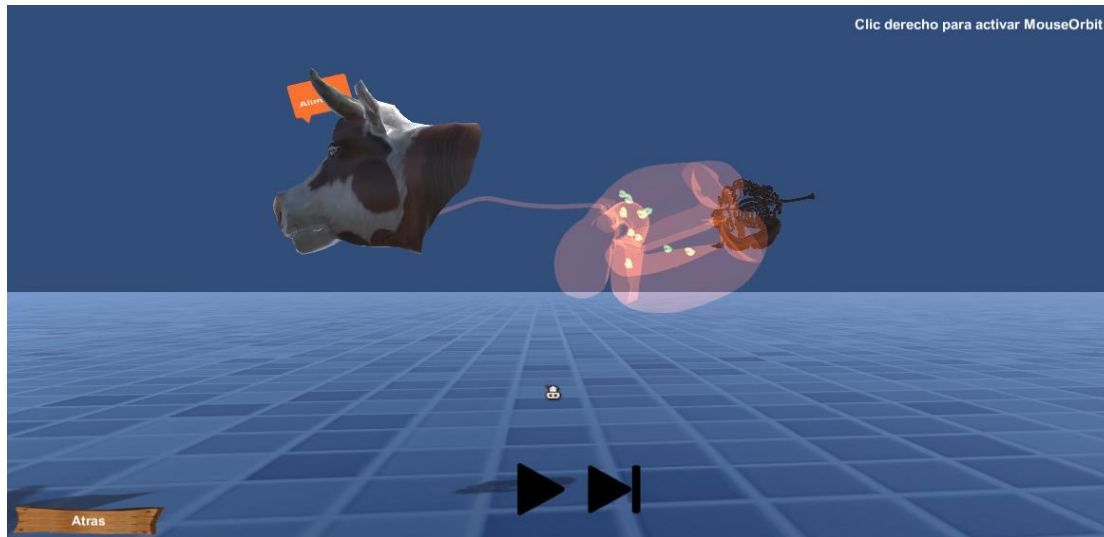
Aula simulación

Al acceder a la opción aula simulación se mostrara el escenario donde el bovino digiere pasto, además de las opciones de mostrar dicho proceso e ir al escenario donde el bovino ingiere líquidos.



Simulación alimentos

Haciendo clic en la opción Simulación alimentos se mostrara el escenario donde se mostrará el funcionamiento del proceso de digestión de los bovinos.



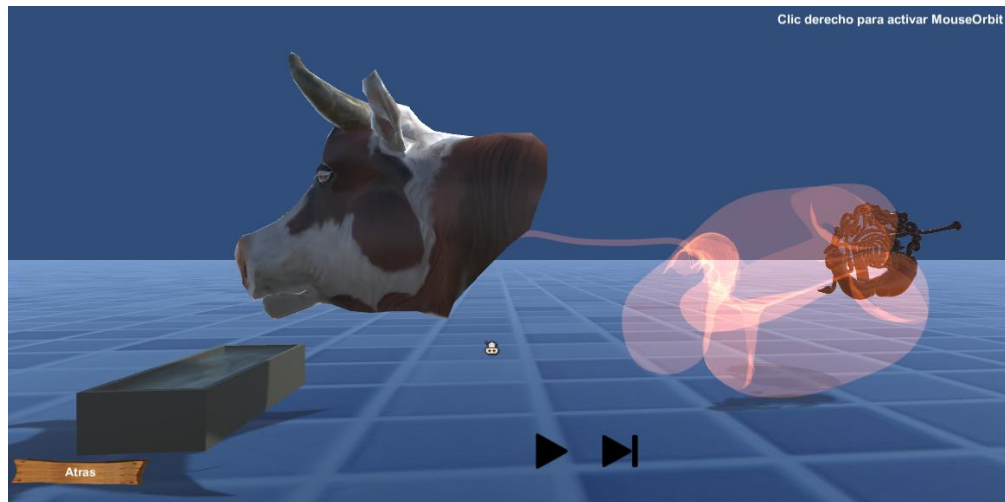
Escenario digestión líquidos

Esta opción nos muestra el escenario donde el bovino digiere líquidos y la opción de ver el proceso.



Ver simulación

Escenario donde se muestra el funcionamiento del sistema digestivo cuando ingiere líquidos



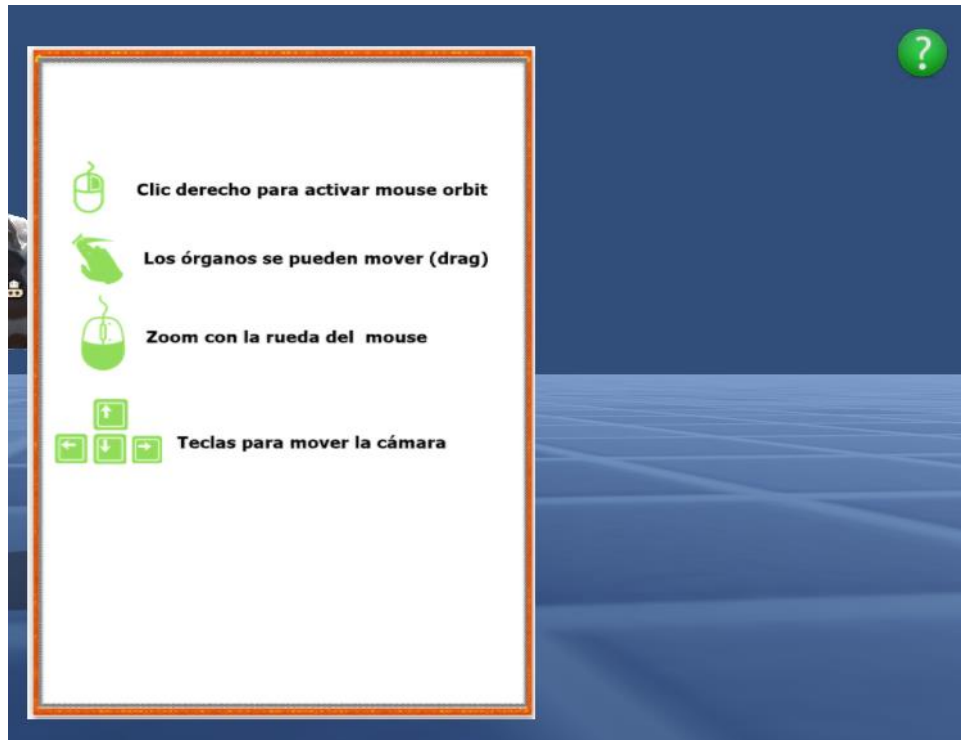
Partes SD

Esta opción encontrada en el escenario principal nos dirige a la escena donde se manipulan cada uno de los órganos que conforman el sistema digestivo.



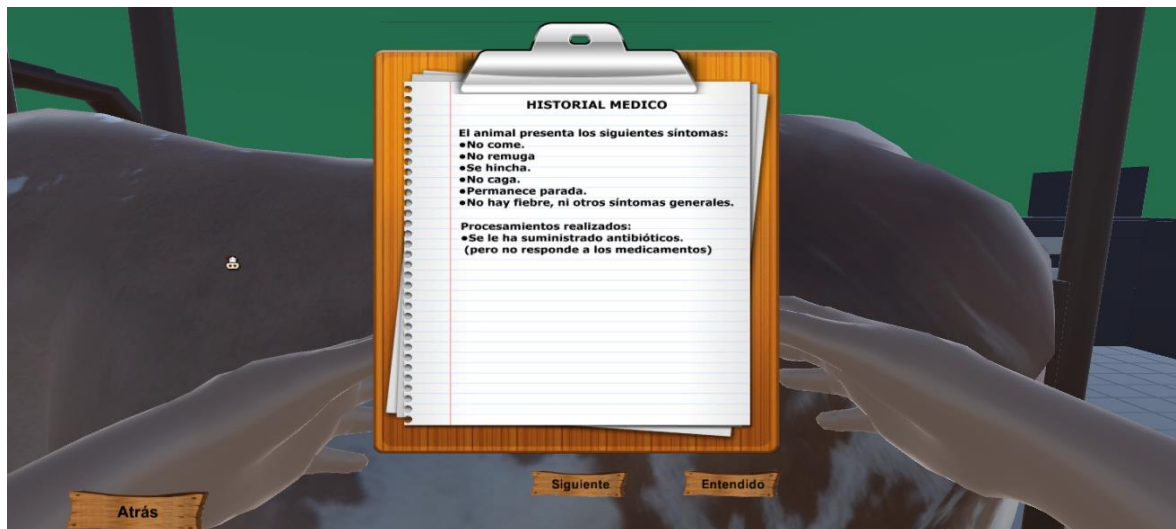
Ver ayuda

Opción encontrada en la esquina superior derecha, la cual muestra las teclas para el manejo del escenario.



Cirugía

Opción encontrada en el escenario principal, la cual nos lleva a la escena donde se interviene quirúrgicamente al bovino.



Salir

Opción que se encuentra en el escenario principal, cuya función es salir del aplicativo.

